

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 2002-207338

(43)Date of publication of application : 26.07.2002

(51)Int.Cl.

G03G 15/01
B41J 2/44
G03G 15/00
G03G 15/16
G03G 21/14

(21)Application number : 2001-002483

(22)Date of filing : 10.01.2001

(71)Applicant : RICOH CO LTD

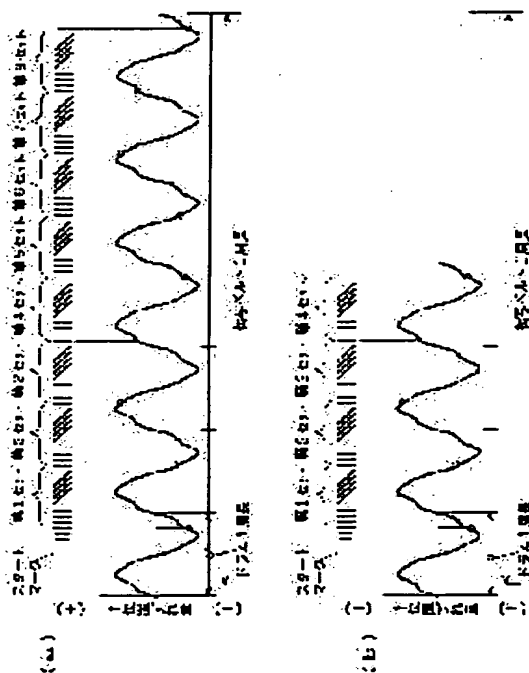
(72)Inventor : YAMANAKA TETSUO
TSUKASAKI HIROYASU
KOBAYASHI KAZUHIKO
HOSOKAWA JUN
HANADA MOTONORI
SHINOHARA MASASHI
FUJIMORI GIYUTAI

(54) METHOD AND DEVICE FOR DETECTING COLOR DEVIATION IN COLOR IMAGE FORMATION AND COLOR IMAGE FORMING DEVICE

(57)Abstract:

PROBLEM TO BE SOLVED: To enhance reliability in the detection of color deviation, to surely detect the mark array of a test pattern, to detect it by easy processing and to reduce the detected data amount stored in a memory.

SOLUTION: In this color image forming device, respective color developed images are formed on a photoreceptor and superposed and transferred to transfer paper. As for the detection of the color slurring in color image formation, a plurality of mark sets consisting of the array of respective color marks $Akr, \dots / Akf, \dots$ arranged in the moving direction of a transfer belt 10 are formed on the belt 10, the respective marks of the respective mark sets are detected by sensors 20r and 20f, and the average value of the deviation of the same color marks on the different mark sets from a reference position is calculated. In such detection, a plurality of mark sets are formed within the range of one cycle of the belt 10. The same color marks on the different mark sets are formed at the pitch of $3/4$ cycle of the photoreceptor. The number of sets to be formed is eight or hour. Only A/D conversion data within the range of 2 to 3 V is stored at a scanning position Nos in the memory, and mark center points $Akrp$ and $Ayrp$ are calculated.



LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

10.11.2004

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's decision
of rejection]

[Date of extinction of right]

Copyright (C); 1998,2003 Japan Patent Office

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号
特開2002-207338
(P2002-207338A)

(43) 公開日 平成14年7月26日 (2002.7.26)

(51) Int. Cl. ⁷	識別記号	F I	7-71-1* (参考)
G 0 3 G 15/01	1 1 2	G 0 3 G 15/01	Y 2 C 3 6 2
B 4 1 J 2/44	3 0 3	15/00	1 1 2 A 2 H 0 2 7
G 0 3 G 15/00		15/16	3 0 3 2 H 0 3 0
15/16		B 4 1 J 3/00	2 H 0 3 2
			M
審査請求 未請求 請求項の数 6 O L (全 23 頁) 最終頁に続く			

(21) 出願番号 特願2001-2483(P2001-2483)

(22) 出願日 平成13年1月10日 (2001.1.10)

(71) 出願人 000006747

株式会社リコー

東京都大田区中馬込1丁目3番6号

(72) 発明者 山 中 哲 夫

東京都大田区中馬込1丁目3番6号 株式
会社リコー内

(72) 発明者 司 城 浩 保

東京都大田区中馬込1丁目3番6号 株式
会社リコー内

(74) 代理人 100076967

弁理士 杉 智 興

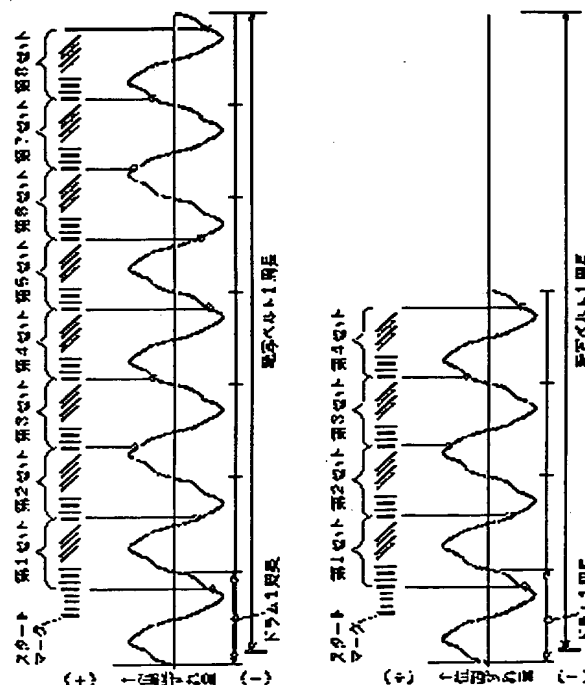
最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 カラー画像形成の色ずれ検出方法、装置およびカラー画像形成装置

(57) 【要約】

【課題】 色ずれ検出の信頼性を高くする。テストパターンマーク配列を確実に検出する。簡略な処理によって検出する。メモリに格納する検出データ量を低減する。

【解決手段】 感光体に各色カラー頭像を形成し転写紙上に重ね転写するカラー画像形成装置の、転写ベルト10上に、その移動方向に並んだ各色のマークA k r、・・・/A k f、・・・の配列でなるマークセットの複数形成し、各マークセットの各マークをセンサ20 r、20 fで検出して、異なるマークセット上の同色マークの基準位置に対するずれ量の平均値を算出するカラー画像形成の色ずれ検出において、転写ベルト10の一周範囲内に前記マークセットの前記複数形成する。異なるマークセット上の同色マークを感光体の3/4周ピッチで形成する。形成するセット数は、8又は4である。メモリに、2-3 V範囲内のA/D変換データのみを、走査位置N o s宛て格納し、マーク中心点A k r p、A y r nを算出する。



【特許請求の範囲】

【請求項1】感光体に各色カラー顕像を形成し転写紙上に重ね転写するカラー画像形成装置の、転写ドラム又は転写ベルトである転写媒体上に、その移動方向に並んだ各色のマークの配列でなるマークセットの複数を形成し、各マークセットの各マークをセンサで検出して、異なるマークセット上の同色マークの基準位置に対するずれ量の平均値を算出するカラー画像形成の色ずれ検出方法において、

前記転写媒体の一周範囲内に前記マークセットの前記複数を形成することを特徴とするカラー画像形成の色ずれ検出方法。

【請求項2】前記感光体上に、異なるマークセット上の同色マークを感光体の3/4周ピッチで形成する、請求項1記載のカラー画像形成の色ずれ検出方法。

【請求項3】前記転写媒体の一周範囲内に形成する前記複数は、8又は4である、請求項1又は請求項2記載のカラー画像形成の色ずれ検出方法。

【請求項4】センサの読取り信号を所定ピッチでA/D変換して、走査位置を特定してメモリに格納し、該メモリ上の、走査位置が隣接し特定の読取り信号変化領域に属するデータ群の走査位置に基づいて各マークの分布情報を生成する、請求項1、請求項2又は請求項3記載のカラー画像形成の色ずれ検出方法。

【請求項5】感光体に各色カラー顕像を形成し転写紙上に重ね転写するカラー画像形成の転写ドラム又は転写ベルトである転写媒体の一周範囲内に、その移動方向に並んだ各色のマークの配列でなるマークセットの複数を形成するテストパターン形成手段；前記マークを検出する光センサ；光センサの検出信号を検出データにデジタル変換するA/D変換手段；メモリ；前記A/D変換手段のA/D変換データを、位置を特定して前記メモリに格納する、データ格納制御手段；および、前記メモリのA/D変換データに基づいて各マークの位置を算出し、異なるマークセット上の同色マークの基準位置に対するずれ量の平均値を算出する演算手段；を備えるカラー画像形成の色ずれ検出装置。

【請求項6】感光体に各色カラー顕像を形成し転写紙上に重ね転写するカラー画像形成装置において、その転写ドラム又は転写ベルトである転写媒体の一周範囲内に、その移動方向に並んだ各色のマークの配列でなるマークセットの複数を形成するテストパターン形成手段；前記マークを検出するセンサ；該センサの検出信号を検出データにデジタル変換するA/D変換手段；メモリ；前記A/D変換手段のA/D変換データを、位置を特定して前記メモリに格納する、データ格納制御手段；前記メモリのA/D変換データに基づいて各マークの位置を算出し、異なるマークセット上の同色マークの基準位置に対するずれ量の平均値を算出する演算手段；

算出したずれ量平均値に基づいて、各色作像タイミングを調整する色合わせ手段；を備えるカラー画像形成装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、感光体に各色カラー顕像を形成し転写紙上に重ね転写するカラー画像形成装置ならびにそれが形成する各色像の位置ずれを検出する色ずれ検出方法および色ずれ検出装置に関する。

【0002】

【従来技術】この種の色ずれ検出が、例えば、特許第573855号明細書、特開平11-65208号公報、特開平11-102098号公報、特開平11-249380号公報および特開2000-112205号公報に開示されている。これらは、転写紙を支持し各色感光体ドラムの配列に沿って搬送して、各色感光体ドラム上のトナー画像を転写紙に転写する転写ベルト上の、幅両端のそれぞれの近くに、各色トナーマークを所定の配列パターンで形成し、1対の光センサのそれぞれで各端のトナーマークを読取って、読取り信号に基づいてマーク配列（パターン）の各マークの位置を算出する。そして、各色作像の、副走査方向y（転写ベルト移動方向）の基準位置からのずれ量 dy 、主走査方向x（転写ベルトの幅方向）のずれ量 dx 、主走査ラインの有効ライン長のずれ量 dLx および主走査ラインのスキュー dSq を算出する。

【0003】光センサは、転写ベルトの反射光又は透過光をスリットを通してフォトトランジスタなどの光電変換素子で受けて、受光量を示す電圧（アナログ検出信号）に変換し、増幅回路で所定レベル範囲に校正するので、該スリットの前方にマークが存在しないときには、例えば5V（高レベルH）、スリットの全面を覆うようにマークが存在すると例えば0V（低レベルL）の検出信号が得られるが、転写ベルトが定速度で移動するので、光センサのスリット内視野にマークの先端エッジが入ると検出信号のレベルが次第に低下し、マークがスリットの全面を覆っている間は0Vに留まり、マークの後端エッジがスリット内視野に入ると検出信号のレベルが次第に上昇し、マークがスリットを通過してしまうと5Vにもどる。これは理想的な場合であり、検出信号は例えば図12にSdrとして示すようなレベル変動を生ずる。

【0004】この場合には、例えば5Vと0Vとの中間値2.5Vを閾値として検出信号を2値化することにより、マーク分布対応の時系列の2値信号分布（Lがマークに対応）が得られる。したがって、検出信号を比較器で2値化し、クロックパルスあるいは転写ベルトの移動速度に比例した周波数のタイミングパルスをカウントして、比較器の出力がHからLに変化した時のカウント値

憶することにより、マークパターンを把握できる。

【0005】しかしながら、マークパターン検出中の検出信号のレベルシフトや比較的に短い周期での高低変化が多くしかも大きく、マーク色（トナー程）によっても検出信号のレベルが異なる。検出信号を低域通過フィルタに通すことにより高周波ノイズは押さえられるが、この抑制を強くするために遮断周波数を低域側にシフトすると、2値信号のマーク幅対応のレベルス幅の広狭変動が大きくなり、パターン認識、特に各マークの位置特定、が難しくなる。これらの問題は、転写ベルトの汚れや傷みが多くなるにつれてひどくなり、転写ベルトの、転写用途の寿命は長くても、色合わせ調整のためのマークパターン検出が早期に不可能になってしまう。

【0006】そこで、検出信号を短周期で繰り返しA/D変換してメモリに集積し、メモリ上のデータに基づいた検出信号の周波数分析或いは基準波形とのマッチングチェックにより、基準波形対応のデータ群位置を同定して、マークパターンを認識しようとする試みがあるが、採取するデータ量が膨大になって大きなメモリ容量が必要になり、加えて、パターン同定処理が複雑になり、長い処理時間がかかる。

【0007】ところで、テストパターンの各マークの、転写ベルト移動方向の位置が、変動しやすい。例えば、感光体ドラムや、転写ベルトの駆動ローラに偏心や回転むらが生じた場合に、マーク位置がずれる。このマーク位置変動による色ずれ検出の誤差を低減するために、前記特開平11-65208号公報は、同一色マークを感光体の1/2周のピッチで2個形成して、基準位置に対するそれらの位置ずれ量を検出して、検出値の平均値をずれ量として算出すること、ならびに、更に、このよう

なずれ量検出を複数 n 回繰返して $1/n$ の平均値を求めることを提示している。

【0008】また、前記特開平11-249380号公報は、各色のマークの配列でなるマークセットを1/4周ピッチで形成して、感光体ドラム1周長に4セットを形成し、それらを転写ベルトに転写してから、転写ベルト上の各マークの、基準位置に対する位置ずれを検出し、同一色マーク（4マーク）の位置ずれ量の平均値を算出することを提示している。

【0009】

【発明が解決しようとする課題】しかし、転写ベルト上のトナー像や汚れはクリーニング装置のブレードで拭い取られるが、ブレードを1度通過するだけでは、拭いが不完全でマーク残像がセンサで検出されて、色ずれ検出が乱れてしまうことが有る。転写ベルトを複数回廻した後にはマーク残像が実質上なくなるが、同一色マークを複数回形成する時に、転写ベルトを複数回空送りする長いピッチを置くことは、色ずれ検出に費やす時間を長くしてしまふ。

位置で半径が最大となりそれから1/2周廻った位置で半径が最小となる。楕円歪があるときには、1/2周廻った位置でも半径が最大に近い位置になる。したがって、1/2又は1/4周ピッチで同一色マークを形成する態様では、平均値のならし効果が低い。すなわちずれ量測定信頼性が低い。

【0011】本発明は、色ずれ検出の信頼性を高くすることを第1の目的とし、テストパターンのマーク配列を確実に検出することを第2の目的とし、簡略な処理によって検出することを第3の目的とし、メモリに格納を要する検出データ量を低減することを第4の目的とする。また、カラー画像形成における各色の重ね画像間のずれを比較的に簡易に検出することを第5の目的とする。

【0012】

【課題を解決するための手段】（1）感光体に各色カラー画像を形成し転写紙上に重ね転写するカラー画像形成装置の、転写ドラム又は転写ベルトである転写媒体（10）上に、その移動方向に並んだ各色のマーク（Akr, Ayr, Acr, Amr, ... / Akf, Ayf, Acf, Amf, ...）の配列でなるマークセットの複数形成し、各マークセットの各マークをセンサ（20r, 20f）で検出して、異なるマークセット上の同色マークの基準位置に対するずれ量の平均値を算出するカラー画像形成の色ずれ検出方法において、前記転写媒体（10）の一周範囲内に前記マークセットの前記複数（8, 4）を形成することを特徴とするカラー画像形成の色ずれ検出方法。

【0013】なお、理解を容易にするためにカッコ内には、図面に示し後述する実施例の対応要素又は対応事項の記号を、参考までに付記した。以下も同様である。

【0014】これによれば、転写媒体（10）の一周範囲内にマークセットの複数形成し、異なるマークセット上の同色マークの基準位置に対するずれ量の平均値を算出するので、転写媒体（10）の一回転前に形成したマークセットの、クリーニングブレードの拭いが不完全なことによるマーク残像を誤検出する事はなく、色ずれ検出の精度が高く、しかも信頼性が高い。

【0015】

【発明の実施の形態】（2）前記感光体上に、異なるマークセット上の同色マークを感光体の3/4周ピッチで形成する。これによれば、例えば第1～4セットを形成する場合、図16の（b）に示すように、感光体ドラム上の異なる位置4点に同一色マークが形成されるので、また、1/2周ピッチをはずれるので、平均値の均し効果が高く、精度が高いずれ量が得られる。

【0016】（3）前記転写媒体の一周範囲内に形成する前記複数は、8又は4である。4の場合は、図16の（b）に示すように、感光体ドラム上の異なる位置4点に同一色マークが形成されるので、また、1/2周ピッチをはずれるので、平均値の均し効果が高く、精度が

示すように、4の場合、2回の繰返しになる。マーク読取り信号からマークを検出する条件を厳しくすることにより、マーク検出の信頼性が高くなるが、マーク検出漏れを生ずる可能性が高くなる。8の場合はそのような場合でも、十分なデータ量が得られる可能性が高い。

【0017】(4) センサ(20r/20f)の読取り信号(Sdr/Sdf)を所定ピッチ(Tsp)でA/D変換して、走査位置(Nos)を特定してメモリに格納し、該メモリ上の、走査位置が隣接し特定の読取り信号変化領域に属するデータ群(図14の(b))の走査位置(a,b,c,d,...)に基づいて各マークの分布情報(Ak_{rp},Av_{rp},...)を生成する。上記

(1)、(2)又は(3)の色ずれ検出方法。

【0018】これによれば、読取り信号(Sdr/Sdf)が変化している領域のデータ群は、マークの先端エッジ領域又は後端エッジ領域の読取り信号であり、データ群の位置(a,b,c,d,...)がマークのエッジ位置に対応する。検出信号レベルがシフトしても、マークエッジでは必ず読取り信号(Sdr/Sdf)が低下又は上昇するので、それに対応するデータ群が得られ、マークエッジを確実に検出できる。マークエッジの位置情報は、該データ群の中心位置を算出することにより得ることができ、比較的簡単にマーク列の各マークの位置データが得られる。このマーク位置データは、データ群の各データの位置の統計的処理であるので、信頼性が高い。

【0019】(4a) 前記特定の読取り信号変化領域は、マーク有無に対応する高低レベルのあいだの、高レベル(SV:マーク無し)から低レベル(OV:マーク有り)への変化領域を含む。この領域は、マークの先端エッジ領域と後端エッジ領域の一方(先端エッジ)である。例えば先端エッジ領域とすると、マーク列の各マークの先端エッジをあらわす位置データが得られる。

【0020】(4b) 前記特定の読取り信号変化領域は、マーク有無に対応する高低レベルのあいだの、低レベル(OV:マーク有り)から高レベル(SV:マーク無し)への変化領域を含む。上記(4)又は(4a)の方法。この領域は、マークの先端エッジ領域と後端エッジ領域の他方(後端エッジ)である。例えば後端エッジ領域とすると、マーク列の各マークの後端エッジをあらわす位置データが得られる。

【0021】データ群を採取する変化領域を上記一方(先端エッジ)および他方(後端エッジ)とすると、例えば両エッジの位置差がマーク幅(w)相当値かをチェックして、マークのエッジを検出しているか否を検証できる。また、両エッジの位置の平均値をマークの中心点として求めることができる。このようにマーク中心点を求める態様では、マーク位置データの信頼性と精度が、一層高くなり、マーク列検出の信頼性が、大きく向上する。

【0022】(4c) 認知した複数のマーク(A_k,Av_r,A

/20f)で、相対走査により読取り、読取り信号(Sdr/Sdf)を所定ピッチ(Tsp)でA/D変換して、走査位置(Nos)を特定してメモリに格納し、該メモリ上の、走査位置が隣接しマーク有無に対応する高低レベル(SV:マーク無し/OV:マーク有り)の、一方(SV:マーク無し)から他方(OV:マーク有り)への変化領域に属するデータ群の走査位置に基づいて第1エッジの位置(図14の(b)のa、c)を算出し、前記メモリ上の、走査方向において前記データ群の次の、前記他方(OV:マーク有り)から一方(SV:マーク無し)への変化領域に属するデータ群の走査位置に基づいて第2エッジの位置(図14の(b)のb、d)を算出する。上記(1)、(2)又は(3)の色ずれ検出方法。

【0023】例えば両エッジの位置差がマーク幅(w)相当値かをチェックして、マークのエッジを検出しているか否を検証できる。また、両エッジの位置の平均値をマークの中心点として求めることができる。このようにマーク中心点を求める態様では、マーク位置データの信頼性と精度が、一層高くなり、マーク列検出の信頼性が、大きく向上する。

【0024】(4d) 第1および第2エッジの、算出した位置の中間点を表す位置情報をマーク位置として生成する。上記(4c)記載のマーク分布パターン検出方法。これによれば、マーク位置データの信頼性と精度が、一層高くなり、マーク列検出の信頼性が、大きく向上する。

【0025】(4e) 前記メモリには、読取り信号(Sdr/Sdf)の、マーク無しレベル(SV)とマーク有りレベル(OV)の間の異なった値の第1レベル(2V)および第2レベル(3V)の間の範囲内のA/D変換データのみを、走査位置(Nos)を特定して格納する、上記(4)乃至(4e)記載のマーク分布パターン検出方法。

【0026】これによれば、メモリに格納する読取りデータ(Ddr/Ddf)が、図14の(b)に示すように、第1レベル(2V)以上第2レベル(3V)以下の読取り信号(Sdr/Sdf)のデジタルデータ(Ddr/Ddf)のみで、メモリに格納するデータ量が大幅に低減する。これにより、小容量のメモリを用いることができ、また、データ処理が簡単かつ短時間になる。或いは、読取り信号(Sdr/Sdf)のサンプリングピッチ(Tsp)を小さくして高密度でデータ採取ができる。

【0027】(5) 感光体に各色カラー顕像を形成し転写紙上に重ね転写するカラー画像形成の転写ドラム又は転写ベルトである転写媒体の1周範囲内に、その移動方向に並んだ各色のマークの配列でなるマークセットの複数を形成するテストパターン形成手段；前記マークを検出する光センサ(20r/20f)；光センサの検出信号(Sdr/Sdf)を検出データ(Ddr/Ddf)にデジタル変換するA/D変換手段(36r/36f)；メモリ(41内)；前記A/D変換手段のA/D変換データ(Ddr/Ddf)を、走査位置(Nos)を特

(1)；および、前記メモリのA/D変換データに基づいて各マークの位置を算出し、異なるマークセット上の同色マークの基準位置に対するずれ量の平均値を算出する演算手段；を備えるカラー画像形成の色ずれ検出装置。

【0028】これによれば、転写媒体体(10)の一周範囲内にマークセットの複数を形成し、異なるマークセット上の同色マークの基準位置に対するずれ量の平均値を算出するので、転写媒体体(10)の一回転前に形成したマークセットの、クリーニングブレードの拭いが不完全なことによるマーク残像を誤検出する事はなく、色ずれ検出の精度が高く、しかも信頼性が高い。

【0029】(5a) 前記データ格納制御手段(1)は、前記光センサの読取り信号の、マーク無しレベルとマーク有りレベルの間の異なった値の第1レベルおよび第2レベル、の間の範囲内のA/D変換データのみを、走査位置を特定して前記メモリに格納する。上記(5)記載のマーク分布パターン検出装置。

【0030】これによれば、メモリに格納する読取りデータ(Ddr/Ddf)が、図14の(b)に示すように、第1レベル(2v)以上第2レベル(3v)以下の読取り信号(Sdr/Sdf)のデジタルデータ(Ddr/Ddf)のみで、メモリに格納するデータ量が大幅に低減する。これにより、小容量のメモリを用いることができ、また、データ処理が簡単かつ短時間になる。或いは、読取り信号(Sdr/Sdf)のサンプリングピッチ(Tsp)を小さくして高密度でデータ採取ができる。

【0031】(5b) 前記演算手段は、前記メモリ上の、走査位置が隣接しマーク有無に対応する高低レベルの、一方から他方への変化領域に属するデータ群の走査位置に基づいて第1エッジの位置を算出し、走査方向において前記データ群の次の、前記他方から一方への変化領域に属するデータ群の走査位置に基づいて第2エッジの位置を算出する、上記(5)又は(5a)記載のマーク分布パターン検出装置。

【0032】例えば両エッジの位置差がマーク幅(w)相当値かをチェックして、マークのエッジを検出しているかを検証できる。また、両エッジの位置の平均値をマークの中心点として求めることができる。このようにマーク中心点を求める態様では、マーク位置データの信頼性と精度が、一層高くなり、マーク列検出の信頼性が、大きく向上する。

【0033】(5c) 前記演算手段は、第1および第2エッジの、算出した位置の中間点をマーク位置として算出する、上記(5b)記載のマーク分布パターン検出装置。これによれば、マーク位置データの信頼性と精度が、一層高くなり、マーク列検出の信頼性が、大きく向上する。

【0034】(5d) 前記整列した複数のマークは、感光体に各色カラー顕像を形成し、転写紙上に重ね転写する

写ベルト又は転写紙上に形成される各色のマークであり；前記マークを担持する媒体は、該感光体、転写ドラム、転写ベルト又は転写紙である；上記(5)、(5a)、(5b)又は(5c)記載のマーク分布パターン検出装置。

【0035】この検出装置によって得た各色マークの位置データに基づいて、各色作像ユニットによる像形成のずれ量すなわち色ずれ量を算出することができる。色ずれ量がわかれば、各色作像ユニットの像形成タイミングおよび又は作像位置の調整により、色ずれをなくすることができる。

【0036】(6) 感光体に各色カラー顕像を形成し転写紙上に重ね転写するカラー画像形成装置において、その転写ドラム又は転写ベルトである転写媒体体(10)の一周範囲内に、その移動方向(y)に並んだ各色のマーク(Akr, Ayr, Acr, Ayr, ... / Akf, Ayf, Acf, Anf, ...)の配列でなるマークセットの複数を形成するテストパターン形成手段(1)；前記マークを検出するセンサ(20r/20f)；該センサの検出信号(Sdr/Sdf)を検出データ(Ddr/Ddf)にデジタル変換するA/D変換手段(36r/36f)；メモリ(41内)；前記A/D変換手段のA/D変換データを、走査位置(Nos)を特定して前記メモリに格納する、データ格納制御手段(1)；前記メモリのA/D変換データに基づいて各マークの位置を算出し、異なるマークセット上の同色マークの基準位置に対するずれ量の平均値を算出する演算手段(41)；および、算出した各色マーク位置に基づいて、色間の作像ずれ量(dx_y, dy_x, dLxy/...)を算出し、これをなくすように、各色作像タイミングを調整する色合わせ手段(41)；を備えるカラー画像形成装置。

【0037】これによれば、各色作像ユニットの作像タイミングのずれによる色ずれをなくすることができる。

【0038】(7) 前記データ格納制御手段(1)は、前記光センサの読取り信号の、マーク無しレベルとマーク有りレベルの間の異なった値の第1レベルおよび第2レベル、の間の範囲内のA/D変換データのみを、前記移動方向の検出信号読込み位置を特定して前記メモリに格納する、上記(6)記載のカラー画像形成装置。

【0039】これによれば、メモリに格納する読取りデータ(Ddr/Ddf)が、図14の(b)に示すように、第1レベル(2v)以上第2レベル(3v)以下の読取り信号(Sdr/Sdf)のデジタルデータ(Ddr/Ddf)のみで、メモリに格納するデータ量が大幅に低減する。これにより、小容量のメモリを用いることができ、また、データ処理が簡単かつ短時間になる。或いは、読取り信号(Sdr/Sdf)のサンプリングピッチ(Tsp)を小さくして高密度でデータ採取ができる。

【0040】(8) 前記テストパターン形成手段(1)は、転写媒体体(10)上に、その移動方向(y)と直交する方向(x)の画像露光ラインの中間点の画側(r, f)に、該移

kf, Ayf, Acf, Amf, ...)を所定順に、所定距離をおいて対で形成し；前記センサは、対のマークのそれぞれを検出する一対であり；これに対応して前記A/D変換手段も一対であり；前記データ格納制御手段は、各A/D変換手段のA/D変換データを前記メモリに格納し；前記演算手段は、前記一対のマーク位置を算出し；そして、前記色合わせ手段は、各色に付き算出した対のマーク位置の差に基づいて、スキュー(sky, ...)を算出し、これをなくすように、各色の露光ラインの姿勢を調整する；上記(6)又は(7)記載のカラー画像形成装置。

【0041】これによれば、色間の作像ずれ量(dxv, dxv, dlyv, ...)に加えて、各色画像のスキューもなくすることができる。

【0042】(9)前記データ格納制御手段(1)は、前記光センサの読取り信号が第1レベル以上第2レベル以下の範囲内に有ると、これをあらわす情報を生成する範囲検出手段(39r/39f)；および、該情報がある間所定周期(Tsp)でA/D変換データを、検出信号読込み位置(Nb)を特定して前記メモリに書き込む制御手段(41)；を含む。上記(6)、(7)又は(8)記載のカラー画像形成装置。

【0043】これによれば、制御手段(41)は、範囲検出手段(39r/39f)の前記情報にตอบสนองして、それがあつたときのみ、A/D変換データをメモリに書き込めば良く、制御手段(41)の仕事が少なく、制御手段(41)は、前記周期(Tsp)を短くした高密度の検出信号読込みみに適応できる。

【0044】(10)作像機構(5a~6d/7a~7d)がユニット化され交換できるカラー画像形成装置に、ユニット交換検出手段(41, 69a~69d/79a~79d)を備えて、ユニット交換の検出(FPC=1)に対応して、複数の異なる色の作像間の色合わせ調整(CPA)を行う、ことを特徴とする上記(6)乃至(9)のカラー画像形成装置。

【0045】これによれば、ユニット交換が検出されると、色合わせ調整(CPA)が行われる。作像機構ユニットの交換があると、例えば感光体ドラムを含む潜像担持ユニットが交換されると、機体に対する感光体ドラム軸のずれや軸心に対する周面の偏心などにより、色画像重ね特性が変化するが、これによる色ずれが、ユニット交換のたびに再調整されるので、ユニット交換による色間ずれを生じない。

【0046】(11)カラー画像形成装置は、感光体を含む作像機構が複数(5a~6d)であつてそれぞれがユニット化されたものであり；ユニット交換検出手段は各ユニット個別の若脱を検出する複数の若脱検知手段(69a~69d)を含む。

【0047】これによれば、それぞれが感光体ドラムを含む複数の潜像担持ユニットの少なくとも1つの交換が検出されると、色合わせ調整(CPA)が行われる。ユニッ

対する周面の偏心などにより、色画像重ね特性が変化するが、これによる色間ずれが、少なくとも1つのユニット交換のたびに再調整されるので、ユニット交換による色ずれを生じない。

【0048】(12)カラー画像形成装置は、現像剤が異なる複数の現像機構(7a~7d)がそれぞれユニット化されたものであり；ユニット交換検出手段は各ユニット個別の若脱を検出する複数の若脱検知手段(79a~79d)を含む。

【0049】現像ユニット(7a~7d)の交換によつても、感光体ドラムの軸心位置がずれることがあるが、現像ユニット(7a~7d)の少なくとも1つの交換が検出されると、色合わせ調整(CPA)が行われる。現像ユニット(7a~7d)の少なくとも1つのユニット交換のたびに色ずれが再調整されるので、現像ユニット交換による色間ずれを生じない。

【0050】(13)色合わせ調整(CPA)を行うときには、作像プロセスパラメータを調整するプロセスコントロール(m2)も行う(図9)。ユニットに色濃度再現特性に個性があり、使用回数(作像回数)によつてもこれが変化するので、ユニットの交換があると、画像濃度およびねカラー色が変わることがある。プロセスコントロール(m2)によつて、各色作像プロセスパラメータが再調整されるので、ユニット交換による色変動も生じない。

【0051】(14)それぞれが感光体を含み、機体に対して若脱できるようにユニット化された、複数の作像機構(6a~6d/7a~7d)、および、各作像機構で形成される顕像を転写紙上に重ね転写する転写手段(10, 11a~11d)、を備える。上記(6)乃至(9)のカラー画像形成装置において、前記作像機構(6a~6d/7a~7d)のそれぞれの交換を検出する交換検知手段(41, 69a~69d/79a~79d, 64)；該交換検知手段が交換を検出するとこれに対応して、異なった位置に各色像があるテストパターン画像を前記作像機構により形成する手段(41)；テストパターン画像の各色像を読取る手段(20r/20f, 1)；および、各色画像を読取った情報にもとづいて各作像機構の像形成位置を調整する色合わせ調整手段(1)；を備えることを特徴とするカラー画像形成装置。

【0052】これによれば、作像機構ユニット交換が検出されると、色合わせ調整(CPA)が行われる。ユニットの交換があると、例えば感光体ドラムを含む潜像担持ユニットが交換されると、機体に対する感光体ドラム軸のずれや軸心に対する周面の偏心などにより、色画像重ね特性が変化するが、これによる色ずれが、ユニット交換のたびに自動的に再調整されるので、ユニット交換による色間ずれを生じない。

【0053】(15)交換検知手段は、機体に対するユニット化された各作像機構の装置の有無を検出する、装置検出手段(41, 69a~69d/79a~79d)；および、各作像機

者無しと見る位置にあるが、ユニット内の像形成機能要素(62/73)の駆動に連動して、装着検出手段が装着有りと見る位置に移動する、検知作用子(64/74)を含む、上記(14)のカラー画像形成装置。

【0054】これによれば、新規供給(新品)のユニットに交換された時に色合わせ調整(CPA)が行われる。新品ユニットの作像個性による色間ずれを補正する色合わせ調整(CPA)が自動的に行われる。

【0055】本発明の他の目的および特徴は、図面を参照した以下の実施例の説明より明らかになる。

【0056】

【実施例】図1に、本発明を一態様で実施する画像形成装置の機枠概要を示す。この画像形成装置は、カラープリンタPTRに画像スキャナSCR、自動原稿供給装置ADF、ソータSOR及びその他を組付けた、複合機能があるデジタルカラー複写機であり、それ自身で、原稿のコピーを生成することができ、また、パーソナルコンピュータ(以下PCと表現)等のホストPCから、通信インターフェイスを通じて、画像情報である印刷データが与えられるとそれをプリントアウト(画像出力)できるシステム構成である。

【0057】図2に、カラープリンタPTRの機構を示す。スキャナSCRが発生する各色の画像データは、画像処理40(図3)で、Bk(ブラック)、Y(イエロー)、C(シアン)およびM(マゼンタ)各々の、カラー記録用の画像データ(以下、記録画像データ又は単に画像データ)に変換された後、各々、プリンタPTRの書き込みユニット(露光装置)5へと送られる。書き込みユニット5は、記録画像データに従い、M、C、YおよびBk記録用の各感光体ドラム6a、6b、6cおよび6d上に、M、C、YおよびBk記録用の画像データで変調したレーザービーム光を走査投射し、静電潜像を形成する。各静電潜像は各現像器7a、7b、7cおよび7dにより、M、C、YおよびBkトナーのそれぞれで現像され、各色のトナー像(顕像)を形成する。

【0058】一方、転写紙は、給紙カセット8より転写ベルトユニットの転写ベルト10上に搬送され、各感光体ドラム上に顕像形成された各色画像(顕像)が、転写器11a、11b、11cおよび11dにて転写紙上に順に転写され、重ね合わさった後に、定着装置12によって定着される。定着を終えた転写紙は機外に排出される。

【0059】転写ベルト10は、駆動ローラ9、テンションローラ13aおよび従動ローラ13bで支持された透光性のエンドレスベルトであり、テンションローラ13aが図示しないばねでベルト10を押下げるので、ベルト10の張力は略一定である。

【0060】プリンタPTRは、上述の重ね合せ転写の色ずれ(色間ずれ)を防止するために、露光装置5によ

前(図2において表面側：以下、フロントと表現)と奥(図2において裏面側：以下、リアと表現)に位置検出用のテストパターン(図5)を書き込み現像し、転写ベルト10上に転写し、転写ベルト10に転写したテストパターンを、反射型光センサ20f(フロント側)、20r(リア側)で読みとることによって、各感光体ドラム6a、6b、6c、6dに対する露光装置5の書き込み位置ずれ、傾き、倍率等を検知し、これらによる色ずれをなくすように、各感光体ドラムに対する露光装置5の書き込みのタイミング等を補正するように構成されている。

【0061】図3に、図1に示す複写機の電気系システムを示す。原稿を光学的に読み取る原稿スキャナSCRは、読み取りユニット24にて、原稿に対するランプ照射の反射光をミラー及びレンズにより受光素子に集光する。受光素子(本実施例ではCCD)は、センサー・ボード・ユニットSBU(以下単にSBUと称す)にあり、CCDに於いて電気信号に変換された画像信号は、SBU上でデジタル信号すなわち読取った画像データに変換された後、SBUから、画像処理40に出力される。

【0062】システムコントローラ26とプロセスコントローラ1は、パラレルバスPb及びシリアルバスSbを介して相互に通信を行う。画像処理40は、その内部に於いてパラレルバスPbとシリアルバスSbとのデータインターフェースのためのデータフォーマット変換を行う。

【0063】SBUからの読取り画像データは、画像処理40に転送され、画像処理が、光学系及びデジタル信号への量子化に伴う信号劣化(スキャナ系の信号劣化：スキャナ特性による読取り画像データの歪)を補正し、該画像データを複写機能コントローラMFCに転送してメモリMEMに書き込む。又は、プリンタ出力のための処理を施してプリンタPTRに与える。

【0064】すなわち、画像処理40には、読取り画像データをメモリMEMに蓄積して再利用するジョブと、メモリMEMに蓄積しないでビデオ・データ制御VDC(以下、単にVDCと称す)に出力してレーザープリンタPTRで作像出力するジョブとがある。メモリMEMに蓄積する例としては、1枚の原稿を複数枚複写する場合、読み取りユニット4を1回だけ動作させ、読取り画像データをメモリMEMに蓄積し、蓄積データを複数回読み出す使い方がある。メモリMEMを使わない例としては、1枚の原稿を1枚だけ複写する場合、読取り画像データをそのままプリンタ出力用に処理すれば良いので、メモリMEMへの書き込みを行う必要はない。

【0065】まず、メモリMEMを使わない場合、画像処理40は、読取り画像データに画像読取り補正を施してから、面積階調に変換するための画質処理を行う。画

変化された信号に対し、ドット配置に関する後処理及びドットを再現するためのパルス制御をVDCで行い、レーザプリンタPTRの露光ユニット5に於いて転写紙上に再生画像を形成する。

【0066】メモリMEMに蓄積し、それからの読み出し時に付加的な処理、例えば画像方向の回転、画像の合成等を行う場合は、画像読取り補正を施した画像データは、パラレルバスPbを経由して画像メモリアクセス制御IMAC（以下単にIMACと称す）に送られる。ここではシステムコントローラ26の制御に基づき画像データとメモリモジュールMEM（以下単にMEMと称す）のアクセス制御、外部パソコンPC（以下単にPCと称す）のプリント用データの展開（文字コード／キャラクタビット変換）、メモリー有効活用のための画像データの圧縮／伸張を行う。IMACへ送られたデータは、データ圧縮後MEMへ蓄積し、蓄積データを必要に応じて読み出す。読み出しデータは伸張し、本来の画像データに戻しIMACからパラレルバスPb経由で画像処理40へ戻される。

【0067】画像処理40へ戻されると、そこで画質処理を、そしてVDCでのパルス制御を行い、露光ユニット5に於いて転写紙上に顕像（トナー像）を形成する。

【0068】複合機能の1つであるFAX送信機能は、原稿スキャナSCRの読取り画像データを画像処理40にて画像読取り補正を施し、パラレルバスPbを経由してFAX制御ユニットFCU（以下単にFCUと称す）へ転送する。FCUにて公衆回線通信網PN（以下単にPNと称す）へのデータ変換を行い、PNへFAXデータとして送信する。FAX受信は、PNからの回線データをFCUにて画像データへ変換し、パラレルバスPb及びCDICを経由して画像処理40へ転送される。この場合特別な画質処理は行わず、VDCにおいてドット再配置及びパルス制御を行い、露光ユニット5に於いて転写紙上に顕像を形成する。

【0069】複数ジョブ、例えばコピー機能、FAX送受信機能およびプリンタ出力機能、が並行に動作する状態に於いて、読み取りユニット24、露光ユニット5及びパラレルバスPb使用権のジョブへの割り振りを、システムコントローラ26及びプロセスコントローラ1にて制御する。

【0070】プロセスコントローラ1は、画像データの流れを制御し、システムコントローラ6はシステム全体を制御し、各リソースの起動を管理する。このデジタル複合機能複写機の機能選択は、操作ボードOPBにて選択入力し、コピー機能、FAX機能等の処理内容を設定する。

【0071】図3に示すプリンタエンジン4が、図2に示すプリント機構すなわち画像形成機構に組み込まれたモータ、ソレノイド、チャージャ、ヒータ、ランプ

動作する電気回路（ドライバ）および検出回路（信号処理回路）を含む機構駆動電気系であり、これらの電気回路の動作がプロセスコントローラ1で制御され、電気的センサの検出信号（動作状態）がプロセスコントローラ1で読み込まれる。

【0072】再度図2を参照する。感光体ドラム6a、6b、6c、6dを中心とする、それぞれが帯電ローラ、感光体ドラム、クリーニング機構および除電ランプを含む、4つの潜像担持ユニット60a～60d（6aのものが図4に示す60a；他のものの記号60b～60dの図示は省略）、ならびに、4つの現像ユニット7a～7dはそれぞれ、機体に対して着脱可のユニット構成である。

【0073】図4の（a）に、感光体ドラム6aを含む潜像担持ユニット60a、および、感光体ドラム6aの潜像を現像する現像ユニット7aの、ユニット前面を示す。潜像担持ユニット60aの感光体ドラム6aの軸体のフロント側端部61は、ユニット60aの前面カバー67（図4の（b））を貫通して突出している。該端部61は、軸挿入用の面板ユニット80の面板81（図4の（b））に開けられた、図示しない感光体ドラム6a用の位置決め穴に進入しやすいうように、円錐形に尖っている。

【0074】なお、面板81には、感光体ドラム6a～6dの軸（61）および現像ユニット7a～7dの現像ローラ軸（71）のそれぞれを受け入れる位置決め穴があり、面板81を基枠に固着することにより、感光体ドラム6a～6dの軸および現像ユニット7a～7dの現像ローラ軸の、フロント側端部の位置が精密に定まる。面板81には、潜像担持ユニットそれぞれの有無検出用ならびに現像ユニットそれぞれの有無検出用の常閉マイクロスイッチ69a～69dおよび79a～79d（図6）が嵌りこんだ大径穴があり、これらのマイクロスイッチは、プリント基板82で支持されている。面板81の内面は内カバー84で覆われ、プリント基板82側の外面は外面カバー83で覆われている。

【0075】現像ユニット7aには、ユニット前面から突出する、マイクロスイッチ69a操作のねじ付きピン64があり、同様なねじ付きピン74が現像ユニット7aにもある。他の潜像担持ユニットおよび現像ユニットも同様である。

【0076】図4の（b）および（c）に、ねじ付きピン64部の、潜像担持ユニット60aの縦断面を示す。（b）は、複写機に装着された潜像担持ユニット60aが新品で、まだ帯電ローラ62が回転駆動されたことがない状態を示し、（c）は帯電ローラ62がすでに回転駆動されたことがある状態を示す。

【0077】感光体ドラム6aを均一に荷電するための帯電ローラ64は感光体ドラム6aに接触し、感光体ド

64の表面の汚れは、クリーニングパッド63で拭き取られる。帯巻ローラ64の回転軸62aは、ベアリングを介して潜像担持ユニット60aのフロント側支持板68で回転自在に支持されている。連結スリーブ65が、回転軸62aの先端に固着されており、回転軸62aと一体で回転する。連結スリーブ65の中心には、横断面が正方形の穴があり、そこにねじ付きピン64の、大略で正方形角柱状の脚64bが嵌りこんでいる。この脚64bの雄ねじ64s側の2/3程度の長さの領域が、連結スリーブ65の正方形の穴に係合する正方形角柱であるが、脚64bの先端側の残り1/3程度の長さの領域は、連結スリーブ65に対して空転できる丸棒状である。

【0078】図4の(b)に示すように、ねじ付きピン64の先端ピン64pと脚64bの間には、大径の雄ねじ64sがあり、新品(未使用)の潜像担持ユニット60aでは、ユニット前面カバー67の雌ねじ穴にねじ結合し、戻しばね66が圧縮されている。この状態では、ピン64の、ユニット前面からの突出長は短い。しかし、この状態で帯巻ローラ62が回転駆動されると、それによってねじ付きピン64が回転し、雌ねじ穴とねじ結合していることにより、面板81に近づく方向に移動し、マイクロスイッチの切換え操作子に当たる。この移動によりねじ付きピン64の雄ねじ64sが雌ねじ穴を貫通してしまう直前に、常閉マイクロスイッチが、閉から開に切換る。

【0079】図4の(c)に示すように、雄ねじ64sが雌ねじ穴を貫通してしまうと、戻しばね66によってピン64が突き出される。これにより、ピン64の脚64bの角柱部がスリーブ65の四角穴から出てしまい、帯巻ローラ62が回転しても、ピン64は回転しない。

【0080】したがって、すでに使用を開始している潜像担持ユニット(例えば60a)が複写機にそのまま装着されている時には、マイクロスイッチ(69a)は常に開(オフ)である。新品(未使用)の潜像担持ユニット(60a)が装着されても、すなわちユニットの交換があっても、その帯巻ローラ(62)が回転駆動されるまでは、マイクロスイッチ(69a)は閉(オン)である。複写機電源が入った時にマイクロスイッチ(69a)が閉(オン)で、作像機構の駆動を開始すると開(オフ)に切換った時には、ユニット交換後最初の電源投入であったことがわかる。すなわち、電源投入の直前にユニットの交換があったことが分かる。他の潜像担持ユニットおよび現像ユニットの装着検出および新品との交換があつたことの検出も同様に行われる。なお、現像ユニット7a~7dにおいては、現像ローラ72と同期してそれと同方向に回転する均しローラ73に、ねじ付きピン64と同様なねじ付きピン74が、転写ローラ62の前面カバー67部の支持機構と同様な支持機構を介

【0081】図5に示すように、「色合わせ」を実施する時に、プリンタPTRの転写ベルト10上にテストパターンが形成される。すなわち、リアには、ブラックBkのスタートマークMsrを先頭に、マークピッチdの4ピッチ4dの空きの後に、8セットのマークセットが、転写ベルト10の1周長以内に、セットピッチ(定ピッチ)7d+A+cで順次形成される。

【0082】この実施例では、このセットピッチは、同一径の感光体ドラム6a~6dの1周長の3/4であり、スタートマークを含めて8セット、合計65個のマークが、転写ベルト10の1周長以内に形成される。

【0083】第1マークセットは、主走査方向x(転写ベルト10の幅方向)に平行な次の直交マーク群、ブラックBkの第1直交マークAkr、イエローYの第2直交マークAyr、シアンCの第3直交マークAcr、および、マゼンタMの第4直交マークAmr、ならびに、主走査方向xに対して45°の角度をなす次の斜交マーク群、Bkの第1斜交マークBkr、Yの第2斜交マークBvr、Cの第3斜交マークBcr、および、Mの第4斜交マークBmrを含んでいる。第2~8マークセットの内容は、第1マークセットと同じである。フロントにも、上述のリアのテストパターンと同じテストパターンが同時に同じく形成される。これらのテストパターンに含まれる各マークに付した記号の、末尾のrはリア側のものであることを、fはフロント側のものであることを、示す。

【0084】図16の(a)には、感光体ドラムの周面の偏心による、マーク形成位置の、基準位置に対するずれ量と、転写ベルト10の1周長と、それに感光体ドラムから転写されるマークセットを、直線展開して示す。この実施例では、感光体ドラムの略7周長が転写ドラム10の1周長であり、感光体ドラムの6周に渡ってマークセット8セットが、感光体ドラム群6a~6dから転写される。スタートマークは、その前に形成されるので、スタートマークとマークセット合わせて65個のマークは全体として、感光体ドラムの7周に渡って形成される。マークセットが感光体ドラムの3/4周に等しいピッチであるので、感光体ドラム周面上の異なった位置に第1~4マークセットのそれぞれが形成されるが、第5~8マークセットは、それぞれ第1~4マークセットのそれぞれと実質上同一位置に形成される。

【0085】図6に、前述の、ユニット装着検出用のマイクロスイッチ69a~69d、79a~79dおよび光センサ20r、20fと、それらの検出信号を読み込む電気回路を示す。マーク検出ステージで、ROM、RAM、CPUおよび検出データ格納用FIFOメモリ等を主体とするマイクロコンピュータ(以下MPUと言う)41(のCPU)が、D/Aコンバータ37r、37fに、光センサ20r、20fの発光ダイオード(LED)31r、31fの消光遅延時間を指定する消光デー

ナログ電圧に変換してLEDドライバ32r、32fに与える。これらのドライバ32r、32fは、アナログ電圧に比例する電流をLED31r、31fに通電する。

【0086】LED31r、31fが発生した光は、図示しないスリットを通過して転写ベルト10にあたり、大部分がそれを透過して、転写ベルト10の裏面に摺接してベルト10の鉛直方向の振動を抑止する背面反射板21で反射し、そして転写ベルト10を透過して、更に図示しないスリットを通過してフォトランジスタ33r、33fに当たる。これによりランジスタ33r、33fのコレクタ/エミッタ間が低インピーダンスになって、エミッタ電位が上昇する。前述のマークMsr等がLED31r、31fに対向する位置に到来すると、マークが光を遮断するので、ランジスタ33r、33fのコレクタ/エミッタ間が高インピーダンスになって、エミッタ電圧すなわち光センサ20r、20fの検出信号のレベルが低下する。したがって、前述のように、移動する転写ベルト10上にテストパターンを形成すると、光センサ20r、20fの検出信号が高低に変動する。この電圧の高はマークなしを、低はマークありを意味する。

【0087】光センサ20r、20fの検出信号は、高周波ノイズ除去用の低域通過フィルタ34r、34fを通して、更にレベル校正用の増幅器35r、35fでレベルを0～5Vに校正されて、A/Dコンバータ36r、36fに印加される。

【0088】図13に、校正された検出信号Sdrを示す。この検出信号SdrおよびSdfは、再度図6を参照すると、A/Dコンバータ36r、36fに与えられ、しかも、増幅器38r、38fを通してウィンドウコンパレータ39r、39fに与えられる。

【0089】A/Dコンバータ36r、36fは、それらの内部の入力側にサンプルホールド回路を、出力側にデータラッチ（出力ラッチ）を備え、MPU41がA/D変換指示信号Scr、Scfを与えると、その時の検出信号Sdr、Sdfの電圧をホールドしてデジタルデータに変換してデータラッチに保持する。したがってMPU41は、検出信号Sdr、Sdfの読取りが必要な時には、指示信号Scr、Scfを与えて検出信号Sdr、Sdfのレベルをあらかじめデジタルデータすなわち検出データDdr、Ddfを読み込むことができる。

【0090】ウィンドウコンパレータ39r、39fは、検出信号Sdr、Sdfが2V以上3V以下の範囲内にある時に低レベルL、該範囲を外れているときは高レベルHのレベル判定信号Swr、Swfを発生する。MPU41は、これらのレベル判定信号Swr、Swfを参照することによって、検出信号Sdr、Sdfが該範囲内か否かを直ちに認識することができる。

制御すなわちプリント制御の概要を示す。それ自身に動作電圧が印加されると、MPU41は、入出力ポートの信号レベルを待機状態のものに設定し、内部のレジスタ、タイマなども待機状態に設定する（ステップm1）。なお、ここ以降においては、カッコ内にステップNo.、又はステップ記号を示す時には、「ステップ」という語は省略して、No.、数字又は記号のみを記す。

【0092】初期化（m1）を完了するとMPU41は、機構各部および電気回路の状態を読取って、画像形成に支障がある異常があるかをチェックして（m2、m3）、マイクロスイッチ69a～69d、79a～79dのいずれかが閉（オン）であると、該閉のマイクロスイッチの位置にユニット（潜像形成ユニット又は現像ユニット）の装着が無いか、あるいは新品ユニットに交換された直後の複写機電源オンである。

【0093】いずれであるかを確認するために、MPU41は、一時的に作像系を駆動する（m21、m22）。これにより、転写ベルト10が転写紙搬送方向に駆動されると共に、感光体ドラム6a～6dおよびそれに接触する帯電ローラ62、・・・ならびに現像ユニット7a～7dの現像ローラ72、・・・が回転し、新品ユニットに交換された直後であつた場合には、閉であつたマイクロスイッチが、開（装着あり）に切替る。ユニットの装着が無かった場合には、閉に留まる。

【0094】MPU41は、作像系を駆動した結果、閉であつたマイクロスイッチが開に切替った場合には、たとえばBk潜像形成ユニットの着脱を検知するマイクロスイッチが開（PSd=H）から閉（PSd=L）に切替ると、Bk潜像形成ユニットに宛てたプリント積算数レジスタ（不揮発メモリ上の一領域）をクリア（Bkプリント積算数を0に初期化）し、レジスタFPCに、ユニット交換があつたことを示す「1」を書きこむ（m24）。

【0095】マイクロスイッチが開に切替わらなかったときには、ユニットの装着が無いと見なし、それをあらかず異常報知をする（m23～m4）。なお、その他の異常があるとそれを操作表示ボードOPBに表示する（m21～m4）。異常が無くなるまで、状態読取り（m2）を繰返す。

【0096】異常がないと、定着器への通電を開始し、定着温度が、定着可温度であるかをチェックして、定着可温度でないと、待機表示を、定着可温度であるとプリント可表示をする（m5）。

【0097】また、定着温度が60℃以上であるかをチェックして（m6）、定着温度が60℃未満であると、長時間休止（不使用）後の複写機電源オン（例えば朝一番の電源オン：休止中の機内環境の変化が大きい）と一応見なし、色合わせ実行を操作表示ボードOPBに表示し（m7）、MPU41のレジスタ（メモリの一

ラープリント枚数積算数PCnを書き込み(m8)、MPU41のレジスタRTrにその時の機内温度を書込んで(m9)、「調整」(m25)を実行し、それが終わると、レジスタFPCをクリアする(m26)。「調整」(m25)の内容は、図8の(a)以下を参照して後述する。

【0098】定着温度が60°C以上であったときには、前回の複写機の電源オフからの経過時間が短いと見なすことができる。この場合には、前回の電源オフ直前から現在までの機内環境の変化は小さいと推察できる。しかし、いずれかの色の、潜像形成ユニット60a、
 ・ ・ ・あるいは現像ユニット7a~7dの交換があったか、すなわち、上述のステップm24で、ユニット交換を表す情報が生成されているか、をチェックする(m10)。該情報があると、すなわちユニットの交換があった場合は、上述のステップm7~m9を実行し、そして後述の「調整」(m25)を実行する。

【0099】作像ユニット(潜像形成ユニット又は現像ユニット)の交換が無かったときにはMPU41は、操作表示ボードOPBを介したオペレータの入力およびパソコンPCのコマンドを待つ(m11)。ここで、操作表示ボードOPBを介して「色合わせ」指示がオペレータから与えられると(m12)、MPU41は、上述のステップm7~m9を実行し、そして後述の「調整」(m25)を実行する。

【0100】定着温度が定着可温度で、しかも各部がレディである時に、操作表示ボードOPBからコピースタート指示があると、或いは、システムコントローラ26から、パソコンPCからの印刷コマンドに対応したプリントスタート指示があると、MPU41は、指定枚数の画像形成をする(m13、m14)。この画像形成において、1枚の画像形成を終えて排出するたびに、MPU41は、それがカラー記録であるときには、不揮発メモリに割り当てているプリント総枚数レジスタ、カラープリント積算数レジスタPCn、ならびに、Bk、Y、CおよびMプリント積算数レジスタのそれぞれのデータを1インクレメントする。モノクロ記録であった時には、プリント総枚数レジスタ、モノクロプリント積算数レジスタおよびBkプリント積算数レジスタのそれぞれのデータを1インクレメントする。

【0101】なお、Bk、Y、CおよびMプリント積算数レジスタのデータはそれぞれ、Bk、Y、CおよびM潜像形成ユニットが新品に交換された時に、0をあらわすデータに初期化(クリア)される。

【0102】MPU41は、1枚の画像形成を行うたびに、ペーパーラブル等の異常の有無をチェックすると共に、指定枚数のプリントアウトを終えると、現像濃度、定着温度、機内温度、その他各部の状態を読み込む(m15)。異常があるとそれを操作表示ボードOPBに表

(m15)を繰返す。

【0103】画像形成を再開できる状態すなわち正常であると、MPU41は、そのときの機内温度が、前回の色合わせのときの機内温度(レジスタRTrのデータRTr)から5°Cを超える温度変化があったかをチェックする(m18)。5°Cを超える温度変化があると、MPU41は、上述のステップm7~m9を実行し、そして後述の「色合わせ」(CPA)を実行する。5°Cを超える温度変化がないときには、カラープリント積算数レジスタPCnの値PCnが、前回の色合わせのときのカラープリント積算数レジスタPCnの値RCn(レジスタRCnのデータ)よりも200枚以上多いかをチェックして(m19)、200枚以上多いと、上述のステップm7~m9を実行し、そして後述の「色合わせ」(CPA)を実行する。200枚未満であると、定着温度が定着可温度であるかをチェックして、定着可温度でないと、待機表示を、定着可温度であるとプリント可表示をする(m20)。そして「入力読取り」(m11)に進む。

【0104】上述の、図7に示す制御フローにより、MPU41は、(1)定着温度が60°C未満で電源オンになったとき、(2)Bk、Y、CおよびM作像ユニットのいずれかが新品に交換された時、(3)操作表示ボードOPBより色合わせ指示があったとき、(4)指定枚数のプリントアウトを完了し、しかも機内温度が前回の色合わせのときの機内温度から5°Cを超える変化をしているとき、および、(5)指定枚数のプリントアウトを完了し、しかもカラープリント積算数PCnが、前回の色合わせのときの値RCnよりも200以上多くなっているときに、次に説明する「調整」(m25)を実行する。

【0105】図8の(a)に、「調整」(m25)の内容を示す。この「調整」(m25)では、まず「プロセスコントロール」(m27)で、帯電、露光、現像および転写等、作像条件をすべて基準値に設定して、転写ベルト10上のリアr又はフロントfに、Bk、Y、CおよびM像を形成して、光センサ20r又は20fで像濃度を検出して、それが基準値となるように、帯電ローラ印加電圧、露光強度および現像バイアスを調整し設定する。そして次に、「色合わせ」(CPA)を実行する。

【0106】図8の(b)に、「色合わせ」(CPA)の内容を示す。この「色合わせ」(CPA)に進むとMPU41は、先ず、「テストパターンの形成と計測」(PFM)にて、前記「プロセスコントロール」(m27)で設定した作像条件(パラメータ)で、転写ベルト10上に、図5に示すように、リアr、フロントfのそれぞれに、スタートマークMs r、Ms fならびに8セットのテストパターンを形成して、光センサ20r、20fでマークを検出して、マーク検出信号Sd r、Sd

すなわちマーク検出データDdr, Ddfに変換して読み込む。そして、各マークの中心点の、転写ベルト10上の位置(分布)を算出する。更に、リア側8セットの平均パターン(マーク位置の平均値群)と、同様なフロント側8セットの平均パターンを算出する。この「テストパターンの形成と計測」(PFM)の内容は、図9以下を参照して後述する。

【0107】平均パターンを算出すると、平均パターンにもとづいてBk, Y, CおよびM作像ユニットのそれぞれによる作像のずれ量を算出し(DAC)、算出したずれ量に基づいてずれをなくするための調整を行う(DAD)。

【0108】図9に、「テストパターンの形成と計測」(PFM)の内容を示す。これに進むとMPU41は、図5に示すように、例えば125mm/secで定速駆動している転写ベルト10のリア側rおよびフロント側fの表面のそれぞれに同時に、例えばマークのy方向の幅wが1mm、x方向の長さAが例えば20mm、ピッチdが例えば6mm、セット間の間隔cが例えば9mmの、スタートマークMs r、Ms fならびに8セットのテストパターンの形成を開始し、スタートマークMs r、Ms fが光センサ20r、20fの直下に到来する直前のタイミングを図るための、時限値がTw1のタイマTw1をスタートして(1)、該タイミングになるのを待つ。すなわちタイマTw1がタイムオーバーするのを待つ(2)。タイマTw1がタイムオーバーすると、今度は、リアおよびフロントそれぞれで8セットのテストパターンの最後のものが、光センサ20r、20fを通過し終わるタイミングを図るための、時限値がTw2のタイマTw2をスタートする(3)。

【0109】すでに述べたが、光センサ20r、20fの視野にBk, Y, C又はMのマークが存在しないときには、光センサ20r、20fの検出信号Sdr, Sdfは高レベルH(5V)、マークが存在すると低レベルL(0V)であり、転写ベルト10の定速移動により、検出信号Sdrが図13に示すようなレベル変動を生ずる。変動の一部分を拡大して図14の(a)に示す。これにおいて、マークの先端エッジ領域に対応し、上昇している上昇域は、マークの後端エッジ領域に対応し、下降域と上昇域との間が、マーク幅wの領域である。

【0110】図9のステップ4では、光センサ20r、20fの視野にスタートマークMs r、Ms fが到来して検出信号Sdr, SdfがHからLに変化する過程で、図6のウィンドウコンパレータ39r又は39fが、検出信号Sdr又はSdfが、2~3Vにあることを表す検出信号Swr=L又はSwf=Lになるのを待つ。すなわち、光センサ20r、20fの視野にスタートマークMs r、Ms fのすくなくとも一方のエッジ領

【0111】到来すると、時限値がTsp(たとえば50μsec)のタイマTspをスタートしてそれがタイムオーバーすると図10に示す「タイマTspの割込み」(TIP)を実行する、タイマ割り込みを許可する

(5)。そして、サンプリング回数レジスタNosのサンプリング回数値Nosを0に初期化し、MPU41内のFIFOメモリに割り当てたrメモリ(リア側マーク読取りデータ記憶領域)およびfメモリ(フロント側マーク読取りデータ記憶領域)の書き込みアドレスNoarおよびNoafをスタートアドレスに初期化する

(6)。そして、タイマTw2がタイムオーバーするのを待つ。すなわち、8セットのテストパターンのすべてが、光センサ20r、20fの視野を通過し終わるのを待つ(7)。

【0112】ここで、図10を参照して、上記の、「タイマTspの割込み」(TIP)の内容を説明する。この処理は、時限値がTspのタイマTspがタイムオーバーする度に実行する点に注目されたい。MPU41は、この処理の最初には、タイマTspを再スタートして(11)、A/Dコンバータ36r、36fにA/D変換を指示する(12)。すなわち、指示信号Scr, Scfを、一時的に、A/D変換指示レベルLとする。そして、指示回数である、サンプリング回数レジスタNosのサンプリング回数値Nosを、1インクリメントする(13)。

【0113】これにより、Nos×Tspが、スタートマークMs r又はMs fの先端エッジを検出してからの経過時間(=スタートマークMs r又はMs fを基点とする、転写ベルト10の表面に沿うベルト移動方向yの、光センサ20r、20fによる現在の転写ベルト10上の検出位置)を表す。

【0114】そして、ウィンドウコンパレータ39rの検出信号SwrがL(光センサ20rがマークのエッジ部を検出中で、 $2V \leq Sdr \leq 3V$)であるかをチェックして(14)。そうであると、rメモリのアドレスNoarに、書き込みデータとして、サンプリング回数レジスタNosのサンプリング回数値NosおよびA/D変換データDdr(光センサ20rのマーク検出信号Sdrの値)を書き込む(15)。そして、rメモリの書き込みアドレスNoarを1インクリメントする(16)。ウィンドウコンパレータ39r、39fの検出信号SwfがH($Sdr < 2V$ 又は $3V < Sdr$)であるときには、rメモリへのデータの書き込みはしない。これは、メモリへの書き込みデータ量を低減し、しかも、後のデータ処理を簡易にするためである。

【0115】次に同様に、ウィンドウコンパレータ39fの検出信号SwfがL(光センサ20fがマークのエッジ部を検出中で、 $2V \leq Sdf \leq 3V$)であるかをチェックして(17)。そうであると、fメモリのアドレ

レジスタNosのサンプリング回数値NosおよびA/D変換データDdr（光センサ20fのマーク検出信号Sdrの値）を蓄込む（15）。そして、fメモリの書き込みアドレスNoafを1インクリメントする（19）。

【0116】このような割込み処理がTsp周期で繰返し実行されるので、光センサ20r、20fのマーク検出信号Sdr、Sdfが図14の（a）に示すように高、低に変化するとき、MPU41内のFIFOメモリに割り当てたrメモリおよびfメモリには、図14の（b）に示す、2V以上3V以下の範囲内の、検出信号Sdr、SdfのデジタルデータDdr、Ddfのみが、サンプリング回数値Nosと共に、格納される。Tsp周期でサンプリング回数レジスタNosのサンプリング回数値Nosが1インクリメントされるので、また、転写ベルト10が定速移動するので、回数値Nosは、検出したスタートマークを基点とする転写ベルト10上の表面に沿う、y位置を示すものである。

【0117】なお、図14の（b）に示す、2V以上3V以下の範囲内の、マーク検出信号のレベルが低下している下降域の中心位置aと、その次の上昇している上昇域の中心位置bの中間点Akrrpが、1つのマークAkrrのy方向の中心位置であり、同様に、それらの次に現われるマーク検出信号のレベルが低下している下降域の中心位置cと、その次の上昇している上昇域の中心位置dの中間点Ayrrpが、もう1つのマークAyrrのy方向の中心位置である。後述のマーク中心点位置の算出CPA（図11、図12）で、これらの、マーク中心位置Akrrp、Ayrrp、・・・を算出する。

【0118】図9を、再度参照する。テストパターン中の最後の第8セットの最後のマークが光センサ20r、20fを通過した後に、タイマTw2がタイムオーバーする。するとMPU41は、タイマTspの割り込みを禁止する（7、8）。これにより、図10に示すTsp周期の、検出信号Sdr、SdfのA/D変換が停止する。MPU41は、その内部のFIFOメモリのrメモリおよびfメモリの、検出データDdr、Ddfに基づいて、マークの中心位置を算出し（CPA）、リアrおよびフロントfそれぞれの、8セットの 패턴のそれぞれの検出したマーク中心点位置の分布の適否を検証して、不適な検出パターン（セット）は削除して（SPC）、適正な検出パターンの、平均パターンを求める（MPA）。

【0119】図11および図12に、「マーク中心点位置の算出」（CPA）の内容を示す。ここでは「リアrのマーク中心点位置の算出」（CPAr）および「フロントfのマーク中心点位置の算出」（CPAf）を実行する。

【0120】「リアrのマーク中心点位置の算出」（C

メモリに割り当てたrメモリの読出しアドレスRNoarを初期化して、中心点番号レジスタNocのデータを、第1エッジを意味する1に初期化する（21）。そして1エッジ領域内サンプル数レジスタCtのデータCtを1に初期化し、下降回数レジスタCdおよび上昇回数レジスタCuのデータCdおよびCuを0に初期化する（22）。そして、エッジ域データ群先頭アドレスレジスタSadに、読出しアドレスRNoarを蓄込む（23）。以上が、第1エッジ領域のデータ処理のための準備処理である。

【0121】MPU41は次に、rメモリのアドレスRNoarから、データ（y位置Nos：N・RNoar、検出レベルDdr：D・RNoar）を、またその次のアドレスRNoar+1からもデータ（y位置Nos：N・（RNoar+1）、検出レベルDdr：D・（RNoar+1））を読出して、先ず、両データのy位置差がE（例えばE=w/2=例えば1/2mm相当値）以下（同一エッジ領域上）かをチェックし（24）。そうであると、マーク検出データDdrが下降傾向か、上昇傾向かをチェックして（25）、下降傾向であると下降回数レジスタCdのデータCdを1インクリメントし（27）、上昇傾向であると上昇回数レジスタCuのデータCuを1インクリメントする（26）。そして1エッジ内サンプル数レジスタCtのデータCtを1インクリメントする（28）。そしてrメモリ読出しアドレスRNoarがrメモリのエンドアドレスかをチェックして（29）、エンドアドレスになっていないと、メモリ読出しアドレスRNoarを1インクリメントして（30）、上述の処理（24～30）を繰返す。

【0122】読出しデータのy位置（Nos）が、次のエッジ領域のものに変わると、ステップ24でチェックする。前後メモリアドレスの各位データ的位置差がEより大きく、MPU41は、ステップ24から、図12のステップ31に進む。ここでは、1つのマークエッジ（先端エッジ又は後端エッジ）領域のサンプリングデータのすべての、下降、上昇傾向のチェックを終えたことになる。そこで、このときの1エッジ内サンプル数レジスタCtのサンプル数データCtが、1エッジ領域内（2V以上3V以下の範囲内）の相当値であるかをチェックする。すなわち、 $F \leq Ct \leq G$ であるかをチェックする（31）。Fは、正常に形成されたマークの先端エッジ又は後端エッジを検出した場合の、検出信号Sdrが2V以上3V以下にある間の、rメモリへのサンプル値Ddrの書き込み回数の下限値（設定値）、Gは上限値（設定値）である。

【0123】Ctが $F \leq Ct \leq G$ であると、読取りとデータ格納が正常に行われた1つのマークエッジのデータの正誤チェックを完了し、その結果が「適正」ということになるので、このマークエッジに関して得た検出デー

て、下降傾向か上昇傾向かをチェックする(32、34)。この実施例では、下降回数レジスタCdのデータCdが、それと上昇回数レジスタCuのデータCuの和Cd+Cuの70%以上であると、メモリのエッジNo. Noc宛てのアドレスに、下降を意味する情報Downを言込み(33)、上昇回数レジスタCuのデータCuが、Cd+Cuの70%以上であると、メモリのエッジNo. Noc宛てのアドレスに、上昇を意味する情報Upを言込む(35)。更に、当該エッジ領域のy位置データの平均値すなわちエッジ領域の中心点位置(図14の(b)のa, b, c, d, ...)を算出して、メモリのエッジNo. Noc宛てのアドレスに言込む(36)。

【0124】次にエッジNo. Nosが130以上になったか、すなわち、スタートマークMs rおよび8セットのマークパターンのすべての、先端エッジ領域および後端エッジ領域の、中心位置算出を完了したかをチェックする。これを完了している、或いは、メモリから格納データの読出しをすべて完了している、エッジ中心点位置データ(ステップ36で算出したy位置)に基づいて、マーク中心点位置を算出する(39)。すなわち、メモリのエッジNo. アドレスのデータ(下降/上昇データ&エッジ中心点位置データ)を読出して、先行の下降エッジ領域の中心点位置とその直後の上昇エッジ領域の中心点位置との位置差が、マークのy方向幅w相当の範囲内であるかをチェックして、外れているとこれらのデータを削除する。範囲内であると、これらのデータの平均値を、1つのマークの中心点位置として、先頭からのマークNo. 宛てに、メモリに言込む。マーク形成、マーク検出および検出データ処理のすべてが適正であると、リアrに関して、スタートマークMs rおよび8セットのマーク(1セット8マーク×8セット=64マーク)、合わせて65個のマーク中心点位置データが得られ、メモリに格納される。

【0125】次にMPU41は、「フロントfのマーク中心点位置の算出」CPA fを実行して、上述の「リアrのマーク中心点位置の算出」CPA rのデータ処理を、fメモリ上の測定データに同様に実施する。フロントfに関して、マーク形成、測定および測定データ処理のすべてが適正であると、スタートマークMs fおよび8セットのマーク(64マーク)、合わせて65個のマーク中心点位置データが得られ、メモリに格納される。

【0126】図9を再度参照する。上述のようにマーク中心点位置を算出すると(CPA)。MPU41は、つぎの「各セットのパターンの検証」(SPC)で、メモリに書きこんだマーク中心点位置データ群が、図5に示すマーク分布相当の中心点分布であるかを検証する。ここで、図5に示すマーク分布相当から外れるデータは、セット単位で削除して、図5に示すマーク分布相当の、

データ群のみを残す。すべて適正な場合は、リアr側に8セット、フロントf側にも8セットのデータが残る。

【0127】次にMPU41は、リアr側のデータセットの、先頭のセット(第1セット)の第1中心点位置に、第2セット以降の各セットの中の第1マークの中心点位置データを変更し、第2~8マークの中心点位置データも、変更した差分値分変更する。すなわち、第2セット以降の各セットの中心点位置データ群を、各セットの先頭を第1セットの先頭に合わせるようにy方向にシフトした値に変更する。フロントf側の第2セット以降の各セットの中の中心点位置データも同様に変更する。

【0128】次にMPU41は、「平均パターンの算出」(MPA)で、リアr側の全セットの、各マークの中心点位置データの平均値Mar~Mhr(図15)を算出し、また、フロントf側の全セットの、各マークの中心点位置データの平均値Maf~Mhf(図15)を算出する。これらの平均値は、図15に示すように分布する仮想の、平均位置マークMAkr(Bkのリア直交マークの代表)、MAyr(Yのリア直交マークの代表)、MAcr(Cのリア直交マークの代表)、MAMr(Mのリア直交マークの代表)、MBkr(Bkのリア斜交マークの代表)、MByr(Yのリア斜交マークの代表)、MBcr(Cのリア斜交マークの代表)、および、MBmr(Mのリア斜交マークの代表)、ならびに、MAkf(Bkのフロント直交マークの代表)、MAyf(Yのフロント直交マークの代表)、MAcf(Cのフロント直交マークの代表)、MAMf(Mのフロント直交マークの代表)、MBkf(Bkのフロント斜交マークの代表)、MByf(Yのフロント斜交マークの代表)、MBcf(Cのフロント斜交マークの代表)、および、MBmf(Mのフロント斜交マークの代表)の中心点位置を示す。

【0129】以上が、図9以降に示す「テストパターンの形成と計測」(PFM)の内容である。

【0130】図8の(b)を、再度参照する。図15も参照されたい。図8の(b)に示すずれ量算出(DAC)では、MPU41は、次のように、作像ずれ量を算出する。Yの作像ずれ量の算出(Acy)を、具体的に次に示す。

【0131】副走査ずれ量dy y: リアr側のBk直交マークMAkrとY直交マークMAyrの中心点位置の差(Mbr-Mar)の、基準値d(図5)に対するずれ量

$$dy y = (Mbr - Mar) - d.$$

【0132】主走査ずれ量dx y: リアr側の直交マークMAyrと斜交マークMByrの中心点位置の差(Mfr-Mbr)の、基準値4d(図5)に対するずれ量

$$dx yr = (Mfr - Mbr) - 4d$$

Byfの中心点位置の差(Mff-Mbf)の、基準値4d(図5)に対するずれ量

$$dxyf = (Mff - Mbf) - 4d$$

との平均値

$$dxy = (dxyr + dxyf) / 2$$

$$= (Mfr - Mbr + Mff - Mbf - 8d) / 2。$$

【0133】スキューdSgy:リアr側の直交マークMAyrとフロントf側の直交マークMAyfの中心点位置の差

$$dSgy = (Mbf - Mbr)。$$

【0134】主走査線長のずれ量dLxy:リアr側の斜交マークMByrとフロントf側の斜交マークMByfの中心点位置の差(Mff-Mfr)から、スキューdSgy=(Mff-Mfr)を減算した値

$$dLxy = (Mff - Mfr) - dSgy$$

$$= (Mff - Mfr) - (Mbf - Mbr)。$$

【0135】他の、CおよびMの作像ずれ量は、上記Yに関する算出と同様にして算出する(Acc, Acm)。Bkも大略では同様であるが、この実施例では、副走査方向yの色あわせはBkを基準にしているの、Bkに関しては、副走査方向の位置ずれ量dykの算出は行わない(Ack)。

【0136】図8の(b)に示すずれの調整(DAD)では、MPU41は、次のように、各色の作像ずれ量を調整する。Yのずれ量調整(Ady)を、具体的に次に示す。

【0137】副走査ずれ量dyyの調整: Yトナー像形成のための画像露光(潜像形成)の開始タイミングを、基準のタイミング(y方向)から、算出したずれ量dyyずらして設定する。

【0138】主走査ずれ量dxyの調整: Yトナー像形成のための画像露光(潜像形成)の、ライン先頭をあらわすライン同期信号に対する、音込みユニット5の露光レーザ変調器への、ライン先頭の画像データの送出タイミング(x方向)を、基準のタイミングから、算出したずれ量dxyずらして設定する。

【0139】スキューdSgyの調整: 音込みユニット5の、感光体ドラム6bに対向してY画像データで変調したレーザビームを反射して感光体ドラム6bに投射する、x方向に延びるミラーのリアr側は支点支持され、フロントf側が、y方向に摺動可のブロックで支持されている。このブロックをバルスモータとスクリューを主体とするy駆動機構で、y方向に往、復駆動してスキューdSgyを調整できる。「スキューdSgyの調整」では、このy駆動機構のバルスモータを駆動して、ブロックを基準のy位置から、算出したスキューdSgyに相当する分駆動する。

【0140】主走査線長のずれ量dLxyの調整: ラインに画素単位で画像データを割りつける画素同期クロ

y)に設定する。Lsは基準ライン長である。

【0141】他の、CおよびMの作像ずれ量の調整は、上記Yに関する調整と同様にして調整する(Adc, Adm)。Bkも大略では同様であるが、この実施例では、副走査方向yの色あわせはBkを基準にしているの、Bkに関しては、副走査方向の位置ずれ量dykの調整は行わない(Ack)。次の「色合わせ」まで、このように調整した条件でカラー画像形成を行う。

【0142】以上に説明した第1実施例では、感光体ドラム周面上の異なった位置に第1~4マークセットのそれぞれが形成され、第5~8マークセットが、それぞれ第1~4マークセットのそれぞれと実質上同一位置に形成されるので、マーク検出漏れを少々生じて、ずれ量平均値算出のために十分な検出データが得られる。図14の(b)に示すように2~3V範囲のマーク読取りデータのみを抽出してメモリに格納して、レベル低下領域のデータ群の中心位置a、cおよびレベル上昇領域のデータ群b、dの中間点Akm、Aypをマーク位置と算出する態様では、マーク検出漏れやノイズをマークと誤検出することがなく、マーク検出が精確である。このような場合ならびに転写ベルト10の汚れや疵付きがない場合には、第1~4マークセットのすべてのマークを正しく検出することができる。

【0143】そこで本発明の第2実施例では、色合わせCPAの実行回数を積算カウントして不揮発メモリに格納し、実行回数が設定値未満の間はスタートマークと第1~4マークセットのみを転写ベルト10上に形成して、色ずれ量の算出を行う。実行回数が設定値以上のときは、第1実施例と同じく、スタートマークと第1~8マークセットを転写ベルト10上に形成して、色ずれ量の算出を行う。これによれば、マークと検出する条件を厳しくして、ノイズをマークと誤検出する可能性を低減できる。第1~4マークセットのみのテストパターンを形成する期間では、色合わせCPAの実行時間が短い。

【図面の簡単な説明】

【図1】 本発明を一態様で実施するカラー複写機の外觀を示す斜視図である。

【図2】 図1に示すプリントPTRの内部機構の概要を示すブロック図である。

【図3】 図1に示すカラー複写機の電気系統のシステム構成の概要を示すブロック図である。

【図4】 (a)は図2に示す潜像形成ユニット60aおよび現像ユニット7aの前面を示す正面図、(b)および(c)は(a)に示すねじ付きピン64部の縦断面図であり、(b)はユニット60aが新品で複写機に装着された直後の状態を、(c)は装着後に帯電ローラ62が回転駆動された後の状態を示す。

【図5】 図2に示す転写ベルト10の平面図であり、その表面に形成される各色マークを模式的に示す。

29

の構成を示すブロック図である。

【図7】 図6に示すマイクロコンピュータ(MPU)41のプリント制御の概要を示すフローチャートである。

【図8】 (a)は図7に示す「調整」m25の概要を示すフローチャートであり、(b)は、(a)に示す「色合わせ」CPAの概要を示すフローチャートである。

【図9】 図8の(b)に示す「テストパターンの形成と計測」PFMの内容を示すフローチャートである。

【図10】 図9に示すステップ5で許可する割り込み処理の内容を示すフローチャートである。

【図11】 図9に示す「マーク中心点位置の算出」CPAの内容の一部を示すフローチャートである。

【図12】 図9に示す「マーク中心点位置の算出」CPAの内容の残部を示すフローチャートである。

【図13】 図2に示す転写ベルト10に形成されるカラーマークの分布を示す平面図、および、光センサ20rの、カラーマークを読取った検出信号Sdrのレベル変化を示すタイムチャートである。

【図14】 (a)は、図13に示す検出信号Sdrのタイムチャートの一部を拡大して示すタイムチャート、(b)は、(a)に示す検出信号の内、そのA/D変換データが図6に示すMPU41の内部のFIFOメモリに書込まれる範囲のみを抽出して示すタイムチャートである。

【図15】 図9に示す「平均パターンの算出」MPAによって算出される平均値データMar、・・・と、それらが中心点位置となる仮想マークMAkr、・・・、すなわち平均値データ群で表されるマーク列、を示す平面図である。

【図16】 (a)は、本発明の第1実施例で転写ベル*

30

*ト10の1周長に形成するテストパターンの分布を、感光体ドラムの回転角度対応のマーク形成位置ずれと共に示すグラフ、(b)は第2実施例の同様なもののグラフである。

【符号の説明】

PTR:カラープリンタ SCR:スキャナ

ADF:自動原稿供給装置

SOR:ソータ

PC:パーソナルコンピュータ

10:書込みユニット 6a~6d:感光体ドラム

7a~7d:現像ユニット 8:給紙カセット

9:駆動ローラ 10:転写ベルト

11a~11d:転写器 12:定着装置

13a:テンションローラ

13b:従動ローラ 20r, 20f:光センサ

24:読取りユニット SBU:センサボードユニット

Pb:パラレルバス Sb:シリアルバス

41:MPU(マイクロコンピュータ)

20 60a:潜像形成ユニット

61:軸体の端部 62:帯電ローラ

62a:回転軸 63:クリーニングパッド

64:ねじ付きピン 65:スリーブ

66:戻しばね 67:前面カバー

68:支持板 69a~69d:マイクロスイッチ

71:軸体の端部 72:現像ローラ

73:均しローラ 74:ねじ付きピン

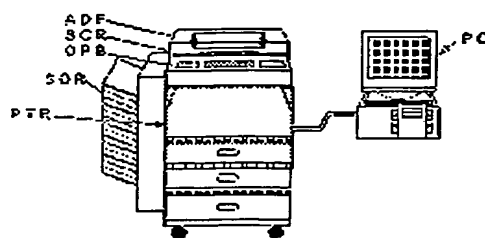
79a~79d:マイクロスイッチ

30 80:面板ユニット 81:面板

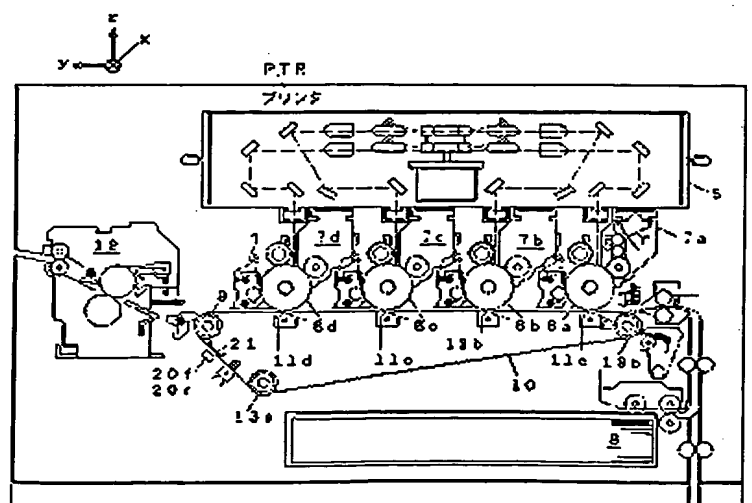
82:プリント基板 83:外面カバー

84:内面カバー

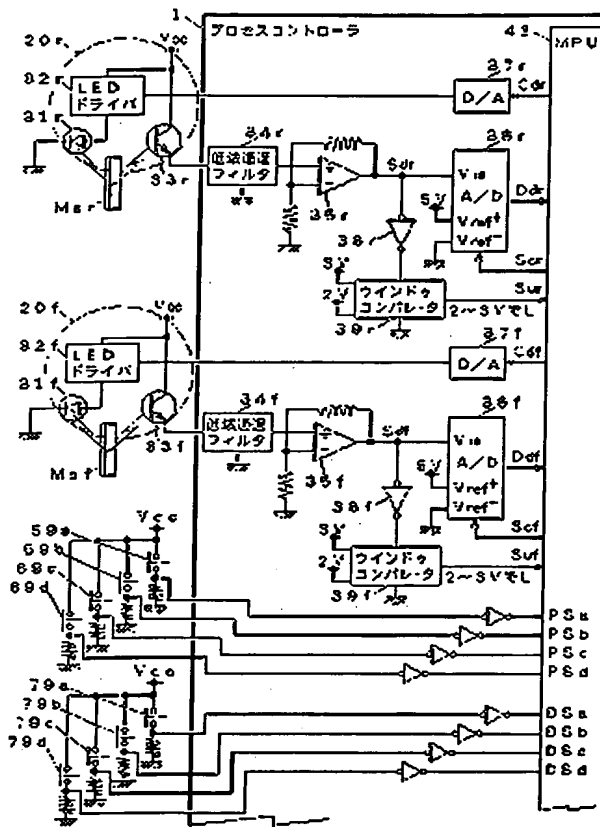
【図1】



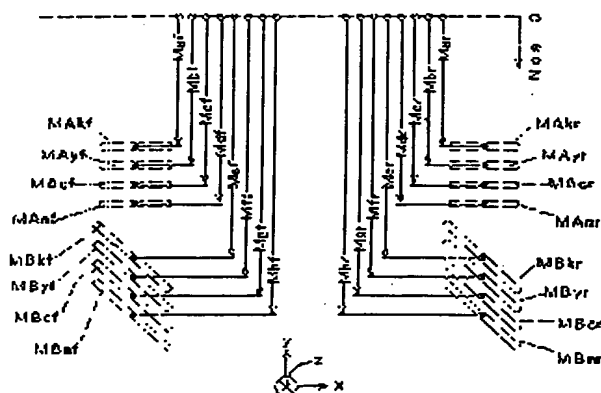
【図2】



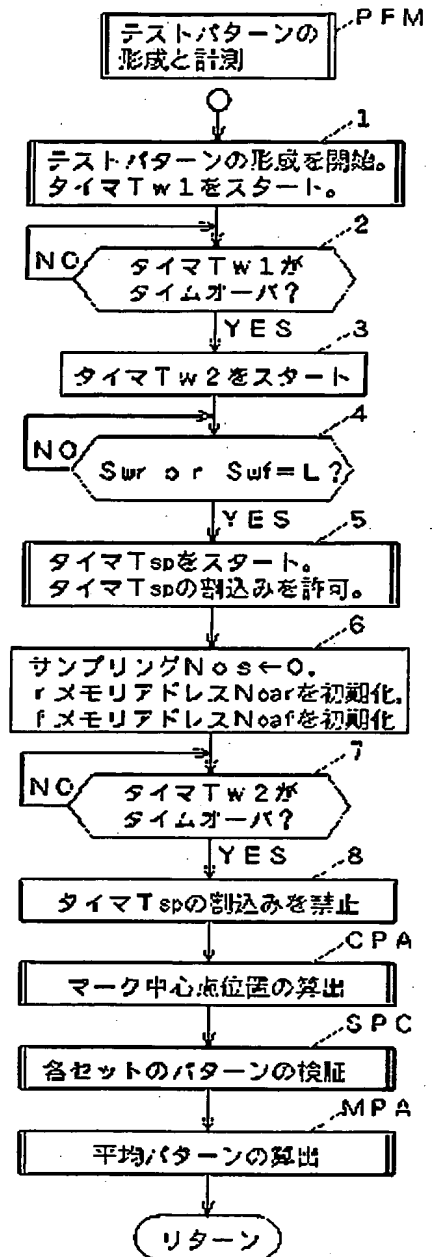
【図6】



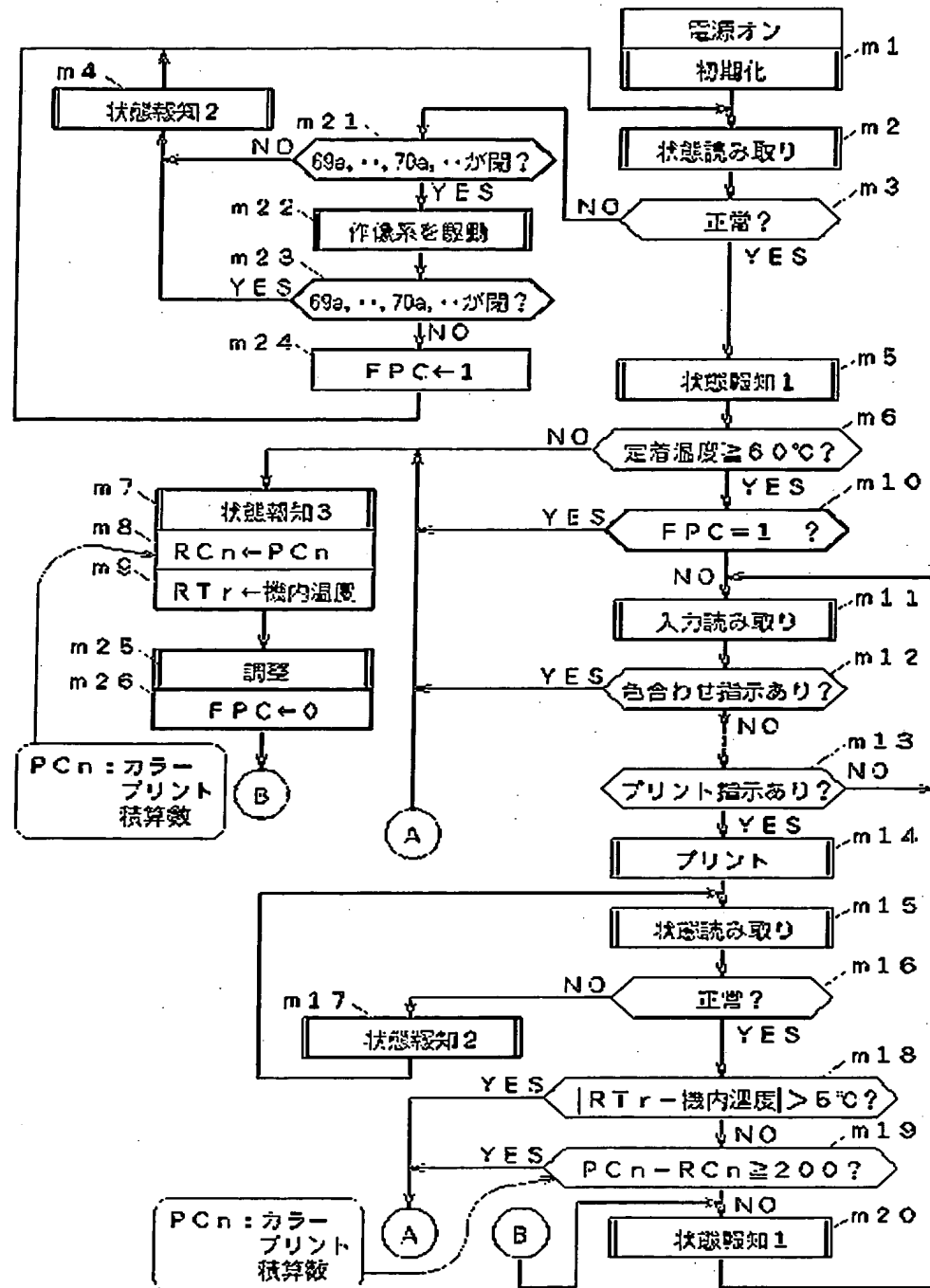
【図15】



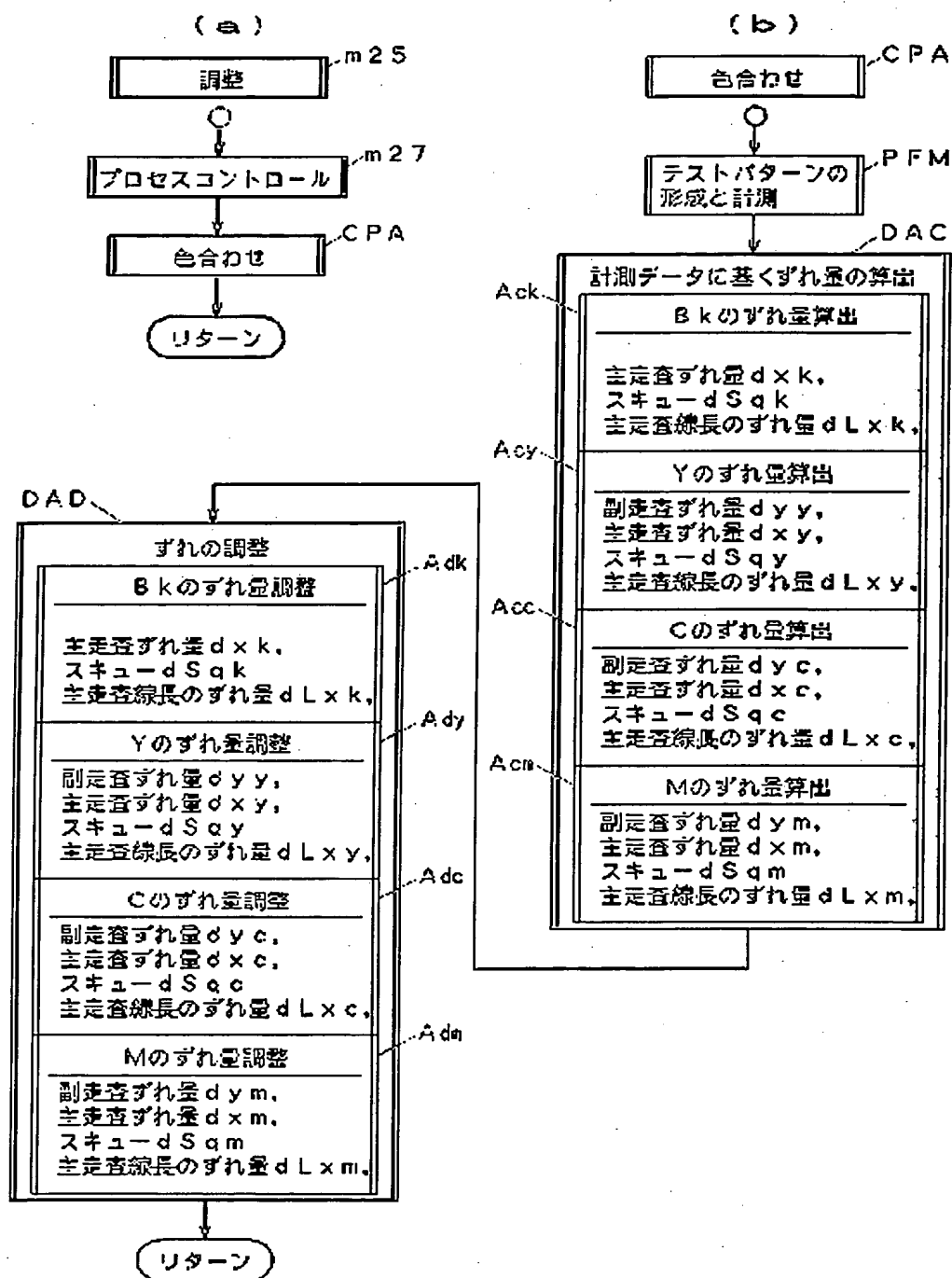
【図9】



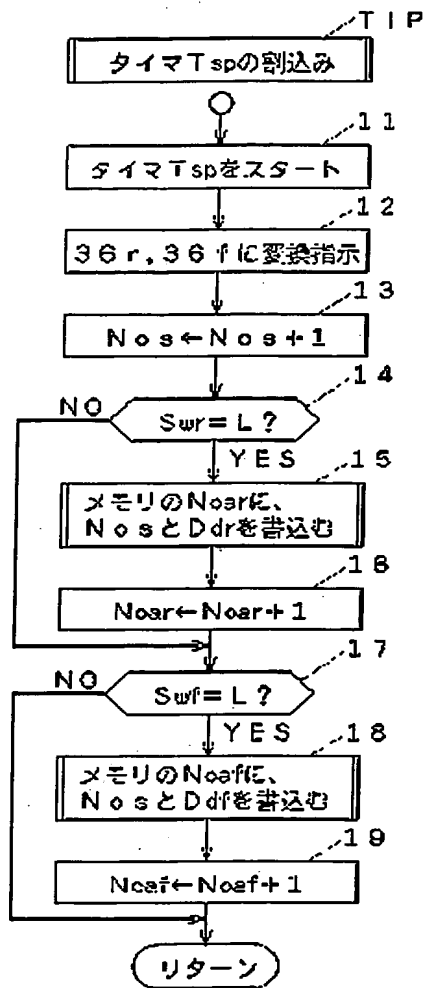
【図7】



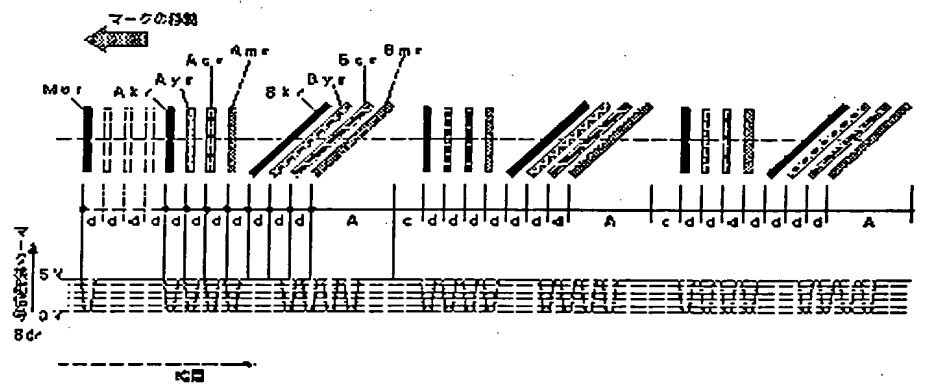
【図8】



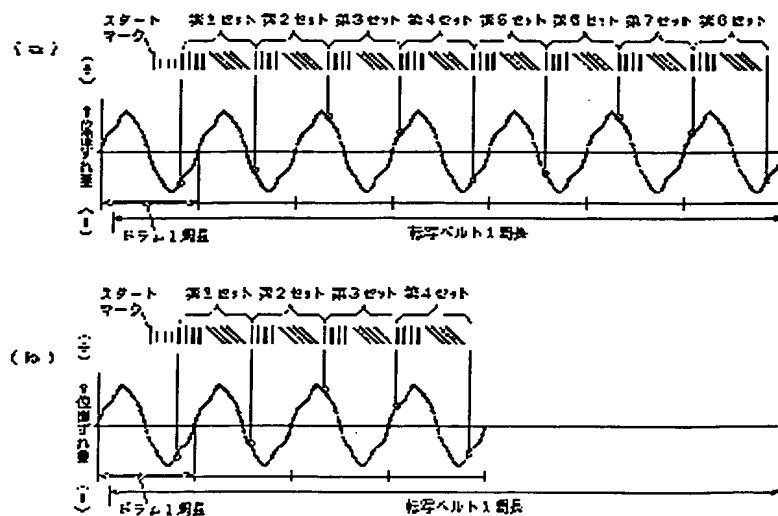
【図10】



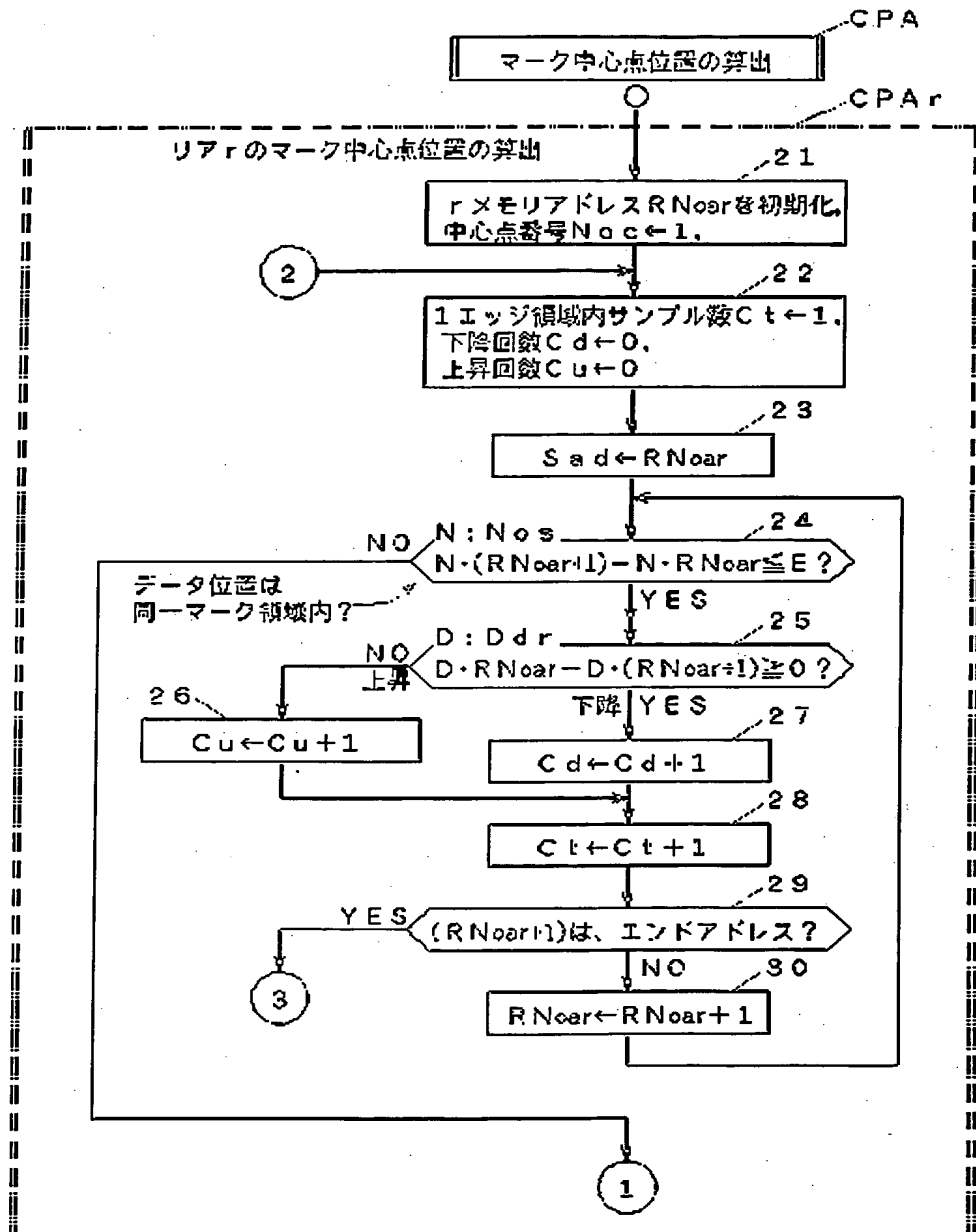
【図13】



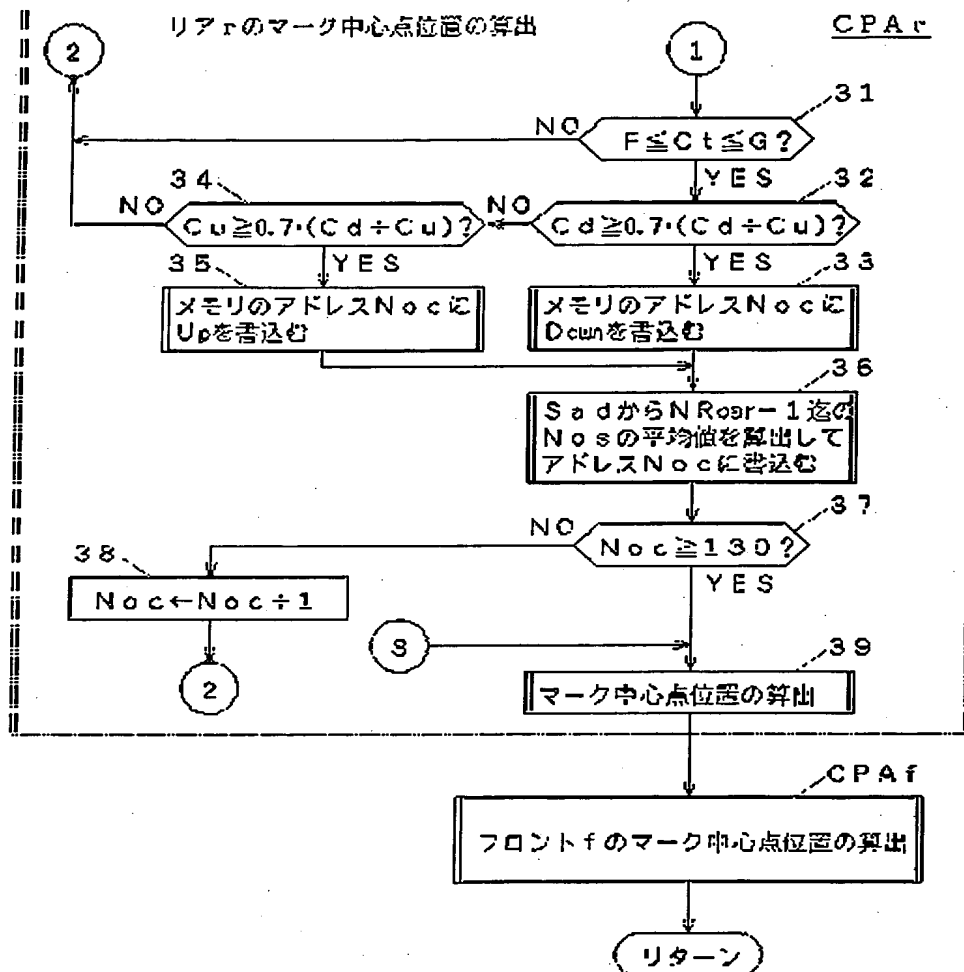
【図16】



【図11】



【図12】



フロントページの続き

(51)Int.Cl.
G03G 21/14

識別記号

FI
G03G 21/00

キーワード(参考)

372

(72)発明者 小林 和彦
東京都大田区中馬込1丁目3番6号 株式
会社リコー内

(72)発明者 細川 潤
東京都大田区中馬込1丁目3番6号 株式
会社リコー内

(72)発明者 花田 元紀
東京都大田区中馬込1丁目3番6号 株式
会社リコー内

(72)発明者 篠原 賢史
東京都大田区中馬込1丁目3番6号 株式
会社リコー内

(72)発明者 藤森 仰太
東京都大田区中馬込1丁目3番6号 株式
会社リコー内

Fターム(参考) 2C362 BA51 BA52 BA70 BA71 BB46
BB47 BB50 CA18 CA23 CA39
CB59 CB73
2H027 DA12 DA27 DA45 DE02 DE07
DE09 EB06 EC03 EC07 EC09
ED04 EE08 GB02 HB06 ZA07
2H030 AA01 AA07 AB02 AD12 AD17
BB02 BB16 BB56
2H032 AA15 RA18 RA23